

REPUBLIQUE DU SENEGAL



Un peuple – Un But – Une Foi

Ministère de l'Environnement et du Développement Durable	Ministère de l'Eau et de l'Assainissement
Direction de l'Environnement et des Établissements Classés (DEEC)	Office National de l'Assainissement du Sénégal (ONAS)



**ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL(EIES) DU SOUS – PROJET
D'ASSAINISSEMENT DE OUROSSOGUI**

RAPPORT FINAL

Réalisé par

AI Assane SENE,

Spécialiste en Évaluation Environnementale et Sociale

Juin 2022

TABLE DES MATIERES

Liste des tableaux	7
Liste des figures	11
Liste des photos	12
Liste des sigles et abréviations.....	14
RÉSUMÉ NON TECHNIQUE	19
A. Description du projet.....	19
B. Description des sites et des enjeux environnementaux et sociaux majeurs de la zone d'influence du projet	20
B.1. Description de l'environnement biophysique et humain des sites.....	20
C. Analyse des variantes.....	21
D. Cadre juridique, politique et institutionnel.....	22
E. Impacts et risques environnementaux et sociaux majeurs	23
E.1. Phase travaux.....	23
E.2. Phase exploitation.....	24
F. Consultation du public.....	25
G. Plan de Gestion Environnementale et Sociale	33
G.1. Mesures de conformité réglementaire.....	33
G.2. Mesures d'atténuation en phase chantier	34
G.3. Mesures d'atténuation en phase exploitation.....	37
G.4. Mécanisme de Gestion des Plaintes.....	69
G.5. Surveillance et suivi environnemental et social.....	70
G.6. Plan de renforcement des capacités.....	73
G.7. Coût du PGES.....	77
NON-TECHNICAL SUMMARY	78
A. Project description	78
B. Description of sites and major environmental and social issues in the project's area of influence	79
B.1. Description of the biophysical and human environment of the sites	79
C. Variant analysis	80
D. Legal, policy and institutional framework.....	81
E. Major environmental and social impacts and risks	82
E.1. Work phase.....	82
E.2. Operation phase	82
F. Public consultation	83

G.	Environmental and Social Management Plan.....	94
G.1.	Regulatory compliance measures.....	94
G.2.	Mitigation measures during the construction phase	95
G.3.	Mitigation measures during the operation phase	97
G.4.	Complaints Management Mechanism.....	127
G.5.	Environmental and social monitoring and follow-up	128
G.6.	Capacity building plan	131
G.7.	Cost of the PGES	135
I.	INTRODUCTION.....	136
1.1.	Objectifs de l'EIES	136
1.2.	Méthodologie et structuration du rapport.....	137
II.	DESCRIPTION DU PROJET.....	138
2.1.	Système d'assainissement prévu pour la ville d'Ourossogui.....	138
2.1.1.	Assainissement collectif des eaux usées	138
2.1.2.	Assainissement individuel et autonome	139
2.2.	Situation géographique de la ville d'Ourossogui.....	139
2.3.	Présentation des infrastructures et équipements prévus pour la ville d'Ourossogui.....	140
2.3.1.	Infrastructures et équipements d'assainissement collectif.....	140
2.3.2.	Assainissement autonome.....	153
2.4.	Classement ICPE.....	153
III.	CADRE POLITIQUE, INSTITUTIONNEL ET JURIDIQUE	155
3.1.	Cadre politique national et programmes.....	155
	Cadre juridique.....	155
3.1.1.	Cadre juridique national	156
3.1.2.	Synthèse du cadre juridique national	159
3.1.3.	Législation environnementale internationale applicable	176
3.2.	Cadre institutionnel	179
IV.	ANALYSE DES CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES DE BASE	183
4.1.	Zone d'étude restreinte : périmètre du projet, environnement des installations...	184
4.1.1.	Climat.....	184
4.1.2.	Qualité de l'air	184
4.1.3.	Géologie et hydrogéologie	184
4.1.4.	Géomorphologie	185
4.1.5.	Les sols	185

4.1.6. Hydrographie (eau de surface)	185
4.1.7. Végétation et espèces à statut particulier.....	185
4.1.8. Faune	186
4.1.9. Zone écosensible désignée	186
4.1.10. Activités économiques pratiquées.....	186
4.1.11. Qualité de vie, santé humaine et contribution socioéconomique ;	187
4.1.12. Infrastructure et services.....	187
4.1.13. Paysage, patrimoine et potentiel archéologique.....	187
4.2. Zone d'étude détaillée.....	197
4.2.1. Climat	197
4.2.2. Qualité de l'air.....	197
4.2.3. Géologie et hydrogéologie	197
4.2.4. Géomorphologie	198
4.2.5. Les sols	198
4.2.6. Hydrographie (eau de surface)	198
4.2.7. Végétation et espèces à statut particulier.....	198
4.2.8. Faune	198
4.2.9. Zone écosensible désignée	198
4.2.10. Activités économiques pratiquées.....	199
4.2.11. Qualité de vie, santé humaine et contribution socioéconomique	199
4.2.12. Infrastructure et services.....	199
4.2.13. Paysage, patrimoine et potentiel archéologique.....	200
4.3. Zone d'étude élargie	200
4.3.1. Climat	200
4.3.2. Qualité de l'air.....	203
4.3.3. Géologie et hydrogéologie	204
4.3.4. Hydrogéologie.....	204
4.3.5. Géomorphologie	210
4.3.6. les sols	210
4.3.7. Hydrographie (eaux de surface).....	211
4.3.8. Végétation et espèces à statut particulier.....	212
4.3.9. Faune	212
4.3.10. Zone écosensible désignée	213
4.3.11. Activités économiques pratiquées.....	213
4.3.12. L'agriculture	213
4.3.13. L'élevage	213

4.3.14. Qualité de vie, santé humaine et contribution socioéconomique	214
4.3.15. Infrastructure et services.....	215
4.3.16. Paysage, patrimoine et potentiel archéologique.....	215
4.4. Enjeux et sensibilité du milieu	216
V. CONSULTATION DU PUBLIC	220
5.1. Approche Méthodologique des consultations	220
5.1.1. Calendrier de consultation des acteurs régionaux.....	220
5.1.2. Difficultés rencontrées	221
5.1.3. Images d'illustration des consultations	222
5.2. Points abordés	222
5.3. Résultats de la consultation publique	222
5.4. Perception globale des acteurs sur le projet	227
5.5. Préoccupations majeures et principales recommandations	227
5.6. Attentes vis-à-vis du projet	230
5.7. Besoins de renforcement des capacités	230
5.8. Réponses apportées aux préoccupations et attentes des parties prenantes	230
VI. ANALYSE DES VARIANTES	239
6.1. Analyse de la variante avec ou sans projet	239
6.1.1. Situation « Sans projet ».....	239
6.1.2. Situation « Avec projet »	239
6.2. Analyse de la variante technologique (système de traitement).....	240
6.2.1. Variantes envisageables pour le traitement des eaux usées	240
6.2.2. Choix d'une option de traitement	249
Options envisageables pour le traitement des boues de vidange	257
6.2.3. Choix d'une option de traitement des boues de vidange	261
VII. ANALYSE DES IMPACTS ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX.....	266
7.1. Méthodologie d'analyse des impacts et risques.....	266
7.2. Identification des sources d'impacts, risques et enjeux du projet.....	270
7.3. Les enjeux du projet	271
7.4. Impacts positifs du projet.....	271
7.5. Impacts négatifs et risques	273
7.5.1. Impacts/risques en phase libération des emprises et de préparation....	273
7.5.2. Impacts/risques en phase travaux	280
7.5.3. Impacts/risques en phase exploitation.....	294

VIII. ETUDE DE DANGER ET ANALYSE DES RISQUES PROFESSIONNELS	328
8.1. Analyse des risques technologiques	328
8.1.1. Méthodologie	328
8.1.2. Description de l'environnement et des différentes étapes du projet.....	330
8.1.3. Analyse préliminaire des risques	330
8.1.1.2. Les sources de dangers externes	351
8.1.2. Etude de l'accidentologie	352
8.1.3. Analyse des risques.....	358
8.1.4. Analyse détaillée des risques.....	369
8.1.5. Méthode d'analyse utilisée.....	369
8.1.5.1. Étude détaillée des scénarii retenus	369
8.1.5.2. Analyse par nœud papillon	370
8.1.5.3. Mise en œuvre des mesures de sécurité	374
8.1.6. Recommandations relatives aux stations d'épuration.....	399
8.2 L'évaluation des risques professionnels.....	404
8.2.1. Généralités.....	404
8.2.2. Méthodologie	405
8.2.2.1. Inventaire des activités	405
8.2.2.2. Identification et évaluation des risques.....	405
8.2.3. Présentation des résultats	406
8.2.3.1. Inventaire des activités	406
IX. PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE	438
9.1. L'OBJET DU PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE DU PROJET.....	438
9.2. LE CONTENU DU PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE	438
9.3. LE PLAN D'ATTENUATION.....	438
9.3.1. Mesures règlementaires	439
9.3.2. Mesures opérationnelles spécifiques	440
9.4. PLAN DE GESTION DES RISQUES TECHNOLOGIQUES	479
9.5. PLAN DE RENFORCEMENT DES CAPACITES, D'INFORMATION ET DE COMMUNICATION.....	501
9.5.1. Capacités en Gestion environnementale et sociale des parties prenantes	
501	
9.5.2. Renforcement de capacités et arrangements institutionnels	506
9.6. PLANS DE SUIVI ET DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE	510
9.6.1. Programme de surveillance et de suivi et arrangements institutionnels	510

9.6.1.1. Plan de surveillance environnementale et sociale	514
9.6.1.2. Plan de suivi environnemental et social.....	520
9.7. Mécanisme de gestion des plaintes	524
9.7.1. Principes et vue générale	524
9.7.2. Exigences du Mécanisme de Gestion des Plaintes	524
9.7.3. Types de griefs et conflits à traiter.....	524
9.7.4. Analyse de la plainte en première instance	524
9.7.5. Mécanisme de gestion des plaintes des communautés	525
9.7.5.1. Procédure de gestion des plaintes.....	528
9.7.6. Cas des plaintes pour VBG/EAS/HS	531
9.7.7. Mécanisme de gestion des plaintes des travailleurs (MGPT).....	532
9.7.8. Mécanisme d'Inspection Indépendant de la BAD (MII)	532
9.8. Plan de mise en œuvre du PGES	533
Budget de mise en œuvre du PGES	534
BIBLIOGRAPHIE.....	537
ANNEXES.....	539
ANNEXE 9 : CLAUSES ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES A INSERER DANS LES DOSSIERS DE REALISATION DES TRAVAUX	539
ANNEXE 1: DIRECTIVES REUTILISATION DES EAUX USEES	540
ANNEXE 2. TDRS.....	548
ANNEXE 3: COMPTE RENDU DES CONSULTATIONS DU PUBLIC.....	560
ANNEXE 4: LISTES D'EMARGEMENT DES PERSONNES CONSULTEES	580
ANNEXE 5 : APPLICATION DU MODELE DES MARAIS DE DEGRADATION DES COLIFORMES	583
ANNEXE 6 : CONCENTRATIONS REELLES DE COLIFORMES FECAUX A L'ENTREE DES STEP EXPLOITEES PAR L'ONAS.....	585
ANNEXE 7 : BASES DE LA CONCEPTION DU TRAITEMENT TERTIAIRE PAR PERCOLATION – FILTRATION A DEVELOPPER EN PHASE D'ETUDE D'EXECUTION ET DE SUIVI DES TRAVAUX DE L'ENTREPRISE	589
ANNEXE 8: ÉLÉMENTS DE CONCEPTION DES STOCKAGES SAISONNIER ET OPERATIONNEL POUR LA REUTILISATION DES EAUX USEES DANS L'ACTIVITE AGRICOLE.....	592
ANNEXE 9 : CLAUSES ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES A INSERER DANS LES DOSSIERS DE REALISATION DES TRAVAUX	596

Liste des tableaux

Tableau 1 : Consistance des travaux du réseau de collecte des eaux usées	140
Tableau 2 : Ouvrages et équipements des stations de pompage	141
Tableau 3 : Dimension des bassins de la station de traitement.....	144
Tableau 4 : Débits moyens d'eaux usées attendus aux différents horizons	145
Tableau 6 : Concentration en DBO5 à la sortie du bassin facultatif.....	145
Tableau 6 : Synthèse des concentrations de concentrations de coliformes fécaux à la sortie de la STEP (UFC/100 ml).....	147
Tableau 7 : Concentration des eaux usées à l'entrée de la STEP et à la sortie comparée aux exigences réglementaires selon la conception actuelle du projet.....	147
Tableau 8 : Besoins surfaciques de l'ouvrage d'infiltration – percolation à la sortie de la STEP	149
Tableau 9 : Qualité du rejet à la sortie du traitement tertiaire.....	149
Tableau 10 : Recommandations relatives à la qualité microbiologique pour l'utilisation des eaux usées en agriculture (OMS, 1989)	152
Tableau 11 : Classement ICPE	153
Tableau 12 : Synthèse des principales dispositions juridiques applicables au projet	160
Tableau 13 : Extraits de la Norme sénégalaise NS05-061, Eaux usées et de son arrêté d'application (valeurs limites de rejet et dispositions sur l'épandage des effluents).....	174
Tableau 14 : Politiques de sauvegarde de la Banque Africaine de Développement (BAD) applicables au projet	177
Tableau 15 : Les différents acteurs concernés.....	180
Tableau 17 : Estimation du cheptel	213
Tableau 17 : Projections de la population d' Ourossogui.....	214
Tableau 18 : Analyse de la sensibilité du milieu	217
Tableau 19 : Avis, préoccupations/craintes et recommandation des acteurs consultés.....	224
Tableau 20 : Réponses apportées aux préoccupations et attentes des parties prenantes ..	231
Tableau 21 : Avantages et inconvénients du procédé par lagunage naturel	242
Tableau 22 : Avantages et inconvénients du procédé par lagune aérée	245
Tableau 23 : Comparaison des variantes de traitement des eaux usées.....	249
Tableau 24 : Résumé de l'analyse comparative des avantages et inconvénients des 04 variantes technologiques analysées.....	250
Tableau 25 : Avantages et inconvénients des bassins de sédimentation / épaisseissement	258
Tableau 26 : Avantages et inconvénients des lits de séchage non plantés.....	259
Tableau 27 : Avantages et inconvénients des lits de séchage plantés.....	260
Tableau 28 : Comparaison des avantages et inconvénients des trois variantes de traitement des boues	262
Tableau 29 : Synthèse des scores des différentes variantes de traitement des boues de vidange.....	265
Tableau 30: Grille d'évaluation de l'importance des impacts	267
Tableau 31: <i>Outil d'évaluation d'impact</i>	268
Tableau 32 : Grille d'estimation des niveaux de probabilité et de gravité	268
Tableau 33 : Matrice de criticité	269
Tableau 34: Signification des couleurs	269
Tableau 35 : Exemple d'un résumé d'évaluation de risque	270
Tableau 36 : Liste des activités sources d'impacts	270
Tableau 37 : Liste des composantes susceptibles d'être affectées	271

Tableau 38 : Les impacts positifs du projet	271
Tableau 39: Caractéristiques d'une boue hygiénisée.....	272
Tableau 40 : Teneur des boues en éléments de trace (ET) et composés organiques (CTO) à respecter	272
Tableau 41 : Résumé de l'évaluation de l'impact de la perte des arbres d'ombrage	274
Tableau 42 : Résumé de l'évaluation de la perturbation de la faune	275
Tableau 43 : Résumé de l'évaluation de la perte d'accès à des ressources et aux activités socioéconomiques.....	276
Tableau 44 : Résumé de l'évaluation du risque de conflit social lié à la non-indemnisation préalable, juste et équitable	277
Tableau 45 : Résumé de l'évaluation de la perte de services écosystémiques rendu par les arbres.....	279
Tableau 46 : Mesures d'atténuation des risques d'accidents de circulation	280
Tableau 47 : Résumé de l'évaluation de l'impact de la déstructuration du sol liée aux travaux d'excavation.....	281
Tableau 48 : Résumé de l'évaluation du risque de pollution des sols par les déchets de chantier.....	281
Tableau 49 : Résumé de l'évaluation du risque de pollution de la nappe	282
Tableau 50 : Résumé de l'évaluation de l'impact sur la qualité de l'air	283
Tableau 51 : Résumé de l'évaluation de l'impact de l'endommagement des réseaux de concessionnaires	285
Tableau 52 : Résumé de l'évaluation de l'impact de la perturbation de la mobilité des biens et personnes	286
Tableau 53 : Résumé de l'évaluation du risque d'accidents.....	287
Tableau 54 : Résumé de l'évaluation du risque de coupures/blessures et d'écrasement lors de l'abattage des arbres	288
Tableau 55 : Résumé de l'évaluation du risque d'affection respiratoire	288
Tableau 56 : Résumé de l'évaluation de l'impact sonore.....	289
Tableau 57 : Résumé de l'évaluation du risque de propagation des IST et du VIH	290
Tableau 58 : Résumé de l'évaluation du risque de propagation du covid-19	290
Tableau 59 : Résumé de l'évaluation du risque de conflits entre populations locales et le personnel de chantier	292
Tableau 60 : Résumé de l'évaluation du risque de violence basée sur le genre (VBG, EAHS et travail des enfants).....	292
Tableau 61 : Résumé de l'évaluation du risque de découverte fortuite et de dégradation de vestiges culturels	293
Tableau 62 : Résumé de l'évaluation du risque de prolifération des plantes envahissantes	294
Tableau 63 : Résumé de l'évaluation du risque d'inondation des bassins	295
Tableau 64 : Résumé de l'évaluation du risque de pollution du sol (fonctionnement en mode normal)	296
Tableau 65 : résumé de l'évaluation du risque de pollution des eaux souterraines	297
Tableau 66 : Estimation des concentrations à la sortie du traitement d'affinage par infiltration - percolation	299
Tableau 67: Résumé du risque de la pollution des eaux souterraines par le rejet	300
Tableau 68 : Résumé de l'évaluation du risque d'augmentation des spéculations et des tensions foncières.....	302
Tableau 69 : Description des scénarios de simulation et résultats obtenus	303
Tableau 70 : Critères de qualité des eaux usées traitées destinées à l'agriculture	303

Tableau 71 : Concentration de coliformes fécaux (UFC/100 ml) à la sortie de la STEP (horizon 2020)	305
Tableau 72 : Concentration de coliformes fécaux (UFC/100 ml) à la sortie de la STEP (horizon 2025)	305
Tableau 73 : Concentration de coliformes fécaux (UFC/100 ml) à la sortie de la STEP (horizon 2030)	306
Tableau 74 : Résumé de l'évaluation du risque sanitaire des eaux épurées destinées à l'irrigation.....	308
Tableau 75 : Résumé de l'évaluation du risque de prolifération des vecteurs de maladies.	309
Tableau 76 : Résumé de l'évaluation du risque d'insalubrité lié aux déchets de la STEP ...	310
Tableau 77 : Résumé de l'évaluation du risque d'infestation du personnel de la STEP.....	310
Tableau 78 : Résumé de l'évaluation du risque de déversement des boues pendant le transport.....	311
Tableau 79 : résumé de l'évaluation du risque lié au dysfonctionnement de la STBV et de la STEP	312
Tableau 80 : Résumé de l'évaluation risques de pollution des eaux souterraines liés au dysfonctionnement de la STBV et de la STEP	313
Tableau 81 : Résumé de l'évaluation des risques de pollution des eaux souterraines liés au dysfonctionnement de la STEP	315
Tableau 82 : Résumé de l'évaluation de l'impact des nuisances olfactives.....	316
Tableau 83 : Résumé de l'évaluation de l'impact sonore.....	317
Tableau 84: Résumé de l'évaluation de l'impact des boues de vidange traitées.....	318
Tableau 85 : synthèse des impacts	320
Tableau 86 : Synthèse des risques	322
Tableau 87 : Les caractéristiques physico-chimiques du gasoil	331
Tableau 88 : Risque incendie / explosion lié à l'huile de lubrification.....	332
Tableau 90 : Toxicité aiguë de l'huile de lubrification	332
Tableau 90 : écotoxicité de l'huile de lubrification	332
Tableau 91 : propriétés physico-chimiques de l'huile usagée	333
Tableau 92 : Les caractéristiques physico-chimiques de la peinture	335
Tableau 93 : Les caractéristiques physico-chimiques de l'oxygène.....	336
Tableau 95 : Les caractéristiques physico-chimiques de l'acétylène.....	336
Tableau 95 : Risque incendie / explosion lié à l'huile de lubrification.....	337
Tableau 97 : Toxicité aiguë de l'huile de lubrification	337
Tableau 98 : écotoxicité de l'huile de lubrification	338
Tableau 98: propriétés physico-chimiques de l'huile usagée	339
Tableau 99:Synthèse des dangers liés aux produits et moyens de protection du personnel	341
Tableau 100 : Risques liés aux utilités.....	351
Tableau 101 : Synthèse de l'accidentologie des installations similaires présentes sur les sites du projet	354
Tableau 102 : Niveaux des facteurs (P, G) d'élaboration d'une matrice des risques	358
Tableau 103: Matrice des niveaux de risque	359
Tableau 104 : Synthèse de l'analyse et présentation des niveaux de risque initiaux.....	360
Tableau 105 : Causes des dysfonctionnements des ouvrages STBV et STEP	377
Tableau 106 : Synthèse de l'Analyse et présentation des niveaux de risque finaux	382
Tableau 107 : Recommandations concernant le stockage de gasoil	404
Tableau 108: Grille d'estimation des niveaux de probabilité et de gravité	405

Tableau 109: Matrice de criticité	405
Tableau 110 : Inventaire des activités du projet	407
Tableau 111 : Analyse des risques initiaux et présentation des risques résiduels	408
Tableau 112 : Mesures d'hygiène	434
Tableau 113 : Mesures de sécurité	434
Tableau 114 : Formations recommandées pour le personnel.....	434
Tableau 115 : Mesures d'hygiène	435
Tableau 116 : Mesures de sécurité	435
Tableau 117 : Surveillance médicale des salariés	435
Tableau 118 : Plan d'atténuation.....	451
Tableau 119 : Plan de gestion des risques technologiques du projet d'assainissement de la commune d'Ourossogui.....	479
Tableau 120 : Forces et faiblesses du cadre institutionnel national de mise en œuvre du projet.....	502
Tableau 121 : Plan de renforcement des capacités.....	507
Tableau 122 : Plan de surveillance environnementale et sociale	515
Tableau 123 : Plan de suivi environnemental et social	521
Tableau 124 : Coût du MGP niveau 1	527
Tableau 125 : Coût du MGP niveau 2	528
Tableau 126 : Echéancier du traitement des plaintes.....	530
Tableau 127 : Coût du PGES	534
Tableau 128 : Critères de qualité des eaux usées traitées destinées à l'agriculture	542
Tableau 129 : Objectifs de qualité sanitaire pour l'utilisation des eaux usées en agriculture	543
Tableau 130 : Valeurs indicatives pour une réutilisation des boues fécales dans l'agriculture	543
Tableau 131 : Niveau de réduction des pathogènes dans les systèmes tertiaires	544
Tableau 132 : Elimination des helminthes dans diverses méthodes de traitement des boues fécales	545
Tableau 133 : Durée de stockage des boues fécales sèches pour stabilisation.....	546

Liste des figures

Figure 1 : Système d'assainissement collectif	138
Figure 2 : localisation des ouvrages de la ville d'Ourossogui.....	140
Figure 3 : Système de traitement des eaux usées brutes et de réutilisation des eaux usées traitées.....	143
Figure 4 : Zone d'influence de la STEP d'Ourossogui.....	183
Figure 5 : Vitesse moyenne mensuelle des vents en m/s entre 1989 et 2019, d'après la base de données de l'ANACIM.....	200
Figure 6 : Répartition moyenne mensuelle des maxima et minima de température entre 1989 et 2019, d'après la base de données de l'ANACIM	201
Figure 7 : Réparation moyenne annuelle de l'humidité relative en pourcentage à la station d'Ourossogui (1989-2019), d'après la base de données de l'ANACIM.	201
Figure 8 : Réparation moyenne mensuelle de l'humidité relative en pourcentage à la station d'Ourossogui (1989-2019), d'après la base de données de l'ANACIM	202
Figure 9 : Pluviométrie moyenne annuelle dans la commune d'Ourossogui (1989-2019), d'après la base de données de l'ANACIM.....	203
Figure 10 : Variabilité interannuelle des précipitations à la station d'Ourossogui (1989-2019), d'après la base de données de l'ANACIM.....	203
Figure 11 : Les eaux souterraines et captages d'Ourossogui (<i>Source : DGPRE, 2021</i>).....	204
Figure 12 : Les TDS dans le CT d'Ourossogui (<i>Source : DGPRE, 2021</i>).....	205
Figure 13 : Les Chlorures dans le CT d'Ourossogui (<i>Source : DGPRE, 2021</i>).....	206
Figure 14 : Taux de HCO ₃ dans le CT d'Ourossogui (<i>Source : DGPRE, 2021</i>).....	206
Figure 15 : Taux de SO ₄ dans le CT d'Ourossogui (<i>Source : DGPRE, 2021</i>)	207
Figure 16 : Les NS dans le Maastrichtien d'Ourossogui (<i>Source : DGPRE, 2021</i>)	207
Figure 17: Les TDS dans le Maastrichtien d'Ourossogui (<i>Source : DGPRE, 2021</i>).....	208
Figure 18 : les Chlorures dans le Maastrichtien d'Ourossogui (<i>Source : DGPRE, 2021</i>)....	209
Figure 19 : Taux de HCO ₃ dans le Maastrichtien d'Ourossogui (<i>Source : DGPRE, 2021</i>)... 209	209
Figure 20 : Taux de SO ₄ dans le Maastrichtien d'Ourossogui (<i>Source : DGPRE, 2021</i>) 210	210
Figure 21 : Hydrographie (eaux de surface) d'Ourossogui (<i>Source : DGPRE, 2021</i>)..... 211	211
Figure 22 : réseau hydrographique dans la zone du projet de Ourossogui	212
Figure 23: schéma du processus d'évaluation des effets environnementaux	266
Figure 24 : Schéma conceptuel de la gestion des eaux usées traitées.....	299
Figure 25 : Concentration de coliformes fécaux à la sortie du système de lagunage naturel (2020)	305
Figure 26 : Concentration de coliformes fécaux à la sortie du système de lagunage naturel (2025)	306
Figure 27 : Concentration de coliformes fécaux à la sortie du système de lagunage naturel (2030)	307
Figure 28 : Logigramme analyse des risques	329
Figure 29 : Composition moyenne d'une huile usagée	333
Figure 30: Composition moyenne d'une huile usagée.....	338
Figure 31 : Signalisation sécurité	403
Figure 32 : Attelage institutionnel de surveillance et de suivi environnemental	511
Figure 33 : Schéma de mise en œuvre et de suivi du PGES	533

Liste des photos

Photo 1: traversée de ravin par la conduite de refoulement RF 2	185
Photo 2: Steppe arbustive sur le site de la STEP.....	185
Photo 3 : Arbre d'ombrage sur le réseau d'assainissement	185
Photo 4 : Marché d'Ourossogui traversée par le réseau (activités commerciales).....	186
Photo 5 : Extension de boutique sur l'emprise du réseau.....	186
Photo 6 : Emprise du réseau traversant une pénétrante.....	187
Photo 7: Steppe arbustive à la limite Nord du site de la STEP	188
Photo 8: Steppe arbustive à la limite Sud du site de la STEP.....	188
Photo 9 : Piste reliant Ogo à Ombo située à la limite Est de la STEP	188
Photo 10 : Espace de champs à 80 m de la limite Ouest de la STEP	188
Photo 11: Site de la station de pompage n°1 (SP1)	189
Photo 12 : Site de la station de pompage n°2 (SP2)	189
Photo 13: Traversée de pont	189
Photo 14 : Stationnement et accès de l'Hotel Beelel Jeery	189
Photo 15 : Construction d'ouvrage eau pluviale	190
Photo 16: Circulation de voiture et piétons sur l'emprise	190
Photo 17 : Places d'affaires au marché d'Ourossogui.....	190
Photo 18 : Devanture du centre commercial Khalifa Ababacar Sy	190
Photo 19 : Réseau eau pluviale, réseau de lampadaires et réseau télécom	191
Photo 20: Site de vulcanisateurs et atelier métallique	191
Photo 21 : Intersection de pénétrante dans le quartier Windé	191
Photo 22 : Accès de l'hôtel Welma plaisir.....	191
Photo 23 : Voie d'accès à la station total.....	192
Photo 24 : Espace de garagiste	192
Photo 25 : Voie d'accès à la station Shell (rond-point).....	192
Photo 26 : Traversée de la RN2.....	192
Photo 27 : Voie d'accès à la station Shell (Mango 1et 2).....	193
Photo 28 : Traversée de voie d'écoulement des eaux pluviales	193
Photo 29 : Lotissement du quartier Mango.....	193
Photo 30 : Traversée de carrière de latérite	193
Photo 31 : Traversée du domaine agricole de SIPA.....	194
Photo 32 : Réseau électrique basse tension.....	194
Photo 33 : Voie d'accès à l'agence Sonatel d'Ourossogui	194
Photo 34: Extension de boutique	194
Photo 35 : Hangar abri pour véhicule	195
Photo 36 : Voie d'accès de l'école 2 d'Ourossogui	195
Photo 37 : Arbre d'ombrage (neem)	195
Photo 38 : Extension d'atelier menuiserie bois	195
Photo 39 : Route étroite et regard d'assainissement individuel	196
Photo 40 : Accès à la mosquée de Windé.....	196
Photo 41 : Impasse sur l'axe 22 à proximité de la RN2.....	196
Photo 42: Steppe arbustive à épineux dans le voisinage de la STEP	198
Photo 43: Champs au voisinage de la STEP	199
Photo 44: Station-service au voisinage du réseau	199

Photo 45: Carrière au voisinage de la STEP.....	199
Photo 46: Grande mosquée du quartier Windé	200
Photo 47 : Directeur ARD/Matam.....	222
Photo 48 : DRDR Matam.....	222
Photo 49 : DREEC Matam	222
Photo 50 : SG Conseil départemental Matam	222
Photo 51 : site clôturé de la SP2	277
Photo 52 : pieds de <i>Neem</i> dans l'emprise du projet (<i>quartier moderne</i>)	278
Photo 53 : abondance d'excréments de bétail sur le site de la STEP	278
Photo 54: présence de réseaux électrique et eau pluviale dans l'emprise des conduites....	285
Photo 55: traversée de route par le réseau d'assainissement	286
Photo 56 : Image satellite de la station et réservoir de stockage associé de Thorigné (79) en France (cas de mauvaises pratiques).....	592
Photo 57 : Cas de bonnes pratiques (A gauche : Réservoir de stockage de surface des EUT de Forest Lake en Californie, Etats-Unis (http://www.pbc.org), A droite : Réservoir de stockage de surface des EUT en Israël (http://www.jnf.org).....	593

Liste des sigles et abréviations

ADM : Agence de développement municipal

ADOS : Ardèche Drome Ourossogui Sénégal

AEP : Adduction d'Eau Potable

AGEROUTE : Agence de Gestion des Routes du Sénégal

AGETIP : Agence d'Exécution des travaux d'Intérêt Public

ANACIM : Agence nationale de l'aviation civile et de la météorologie

ANO : avis de non-objection

ANSO : Agence Nationale de la Statistique et de la démographie

APD : Avant-Projet Détaillé

ARD : Agence Régionale de Développement

ASC : Association Culturelle et Sportive

ASUFOR : Association des usagers des forages

AT : Accidents de Travail

BA : bassins anaérobies

BAD : Banque africaine de développement

BALP : Bac à laver – Puisard

BF : bassins facultatifs

BT : basse tension

CGES : Cadre de Gestion Environnementale et Sociale

COV : composés organiques volatils

CPCSP : Cellule de Planification, de Coordination et de Suivi des Programmes

CRSE : Comité Régional de Suivi Environnemental et social

CSRE : comité régionale de suivi environnemental

CTO : composés traces organiques

DAO : dossier d'appel d'offre

DATI : dispositif d'alarme pour travailleur isolé

DBO : Demande Biochimique en Oxygène

DCO : Demande Chimique en Oxygène

DEEC : Direction de l'Environnement et des Établissements Classés

DGPRE : Direction de la Gestion et de la Planification des Ressources en Eau

DPN : direction des parcs nationaux

DREEC : Direction Régionale de l'Environnement et des Établissement Classés

EAHS : exploitation-abus sexuel/harcèlement sexuel

EDD : Etude De Danger

EES : Évaluation Environnementale Stratégique

EFR : épreuves fonctionnelles respiratoires

EIES : Étude d'Impact Environnemental et Social

EIIES : évaluation intégrée des impacts environnementaux et sociaux

EP : Eaux Pluviales

EPC : équipements de protection collective

EPI : équipement de protection individuel

ERP : établissements recevant du public

ET : éléments trace

FC : Coliformes fécaux

FCFA : Franc de la Communauté Financière Africaine

FDS : Fiche de Données de Sécurité

GE : groupes électrogènes acquis

GIE : groupement d'intérêt économique

GPF : groupements de promotion féminine

HAZOP : Hazard OPerability

HSE: Hygiène Sécurité Environnement

ICI : Imperial Chemical Industries

ICPE : Installation classée pour la protection de l'environnement

IDF : Intensité, Durée Fréquence

IEC : Information – Éducation – Communication

IPAR : initiative prospective agricole et rural

IREF : Inspection Régionale des Eaux et Forêts

ISO : Organisation Internationale de Normalisation

IST : Infection Sexuellement Transmissible

LPSE : lettre de politique sectorielle de l'environnement

LPSEA : lettre de Politique Sectorielle de l'Eau et de l'Assainissement

LPSEDD : Lettre de Politique du Secteur de l'Environnement et du Développement Durable

MEDD : Ministère de l'Environnement et du Développement Durable

MES : Matière En Suspensions

MGPT : Mécanisme de gestion des plaintes des travailleurs

MII : Mécanisme d'Inspection Indépendant de la BAD

MNT : Modèle Numérique de Terrain

MP : maladies professionnelles

MS : masse sèche

NCD : Nature Communauté et Développement

NF : norme française

NPP : Nombre le Plus Probable

NPPUC : Nombre le Plus Probable d'Unités Cytopathiques

NS : Norme Sénégalaise

OCB : Organisation Communautaire de Base

ODD : objectifs du développement durable

OFOR : Office Forage Ruraux

OMD : Objectifs du Millénaire pour le Développement

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

ONAS : Office National de l'Assainissement du Sénégal

ONG : Organisation Non Gouvernementale

ORSEC : Organisation des Secours

ORSTOM : Office de la recherche scientifique et technique outre-mer

PAGIRE : Plan d'action de Gestion Intégrée des ressources en eau

PAP : "Personne Affectée par le Projet

PAR : Plan d'Action de Réinstallation

PASEA-RD : Projet d'Accès aux Services d'Eau et d'Assainissement pour une Résilience Durable dans les zones défavorisées

PDA : Plan Directeur d'Assainissement

PDC : Plan de Développement Communal

PDD : Plan directeur de drainage

PEES : Procédures d'évaluation environnementale et sociale

PEPAM-UE : Programme d'Eau Potable et d'Assainissement pour le Millénaire-Union Européenne

PGES : Plan de Gestion Environnementale et Sociale

pH : potentiel hydrogène

PIC : Plan d'Investissement Communal

PME : Petite ou Moyenne Entreprises

PMI : Petite ou Moyenne Industries

PNDS : Plan National de Développement Sanitaire

POI : Plan d'Opération Interne

PRODAM : projet de développement agricole de matam

PSE : Plan Sénégal Émergent

PSEA : Prévention contre les actes d'exploitation et d'abus sexuels

RFFN : réserve de faune du Ferlo nord

RGPHAE : Recensement Général de la Population de l'Habitat de l'Agriculture et de l'Elevage

RN : route nationale

SAED : société nationale d'aménagement et d'exploitation des terres du delta du fleuve Sénégal

SDE : Sénégalaise des Eaux

SENELEC : Société Nationale d'électricité

SES : Situation Économique et Sociale

SIDA : Syndrome d'Immunodéficience Acquise

SIG : système d'information géographique

SNEEG : Stratégie Nationale pour l'Égalité et l'équité du Genre

SO : Sauvegardes opérationnelles

SONATEL : Société nationale de télécommunication

SP / STAP : station de pompage

SRH : Société Sénégalaise de Régénération des Huiles

SRTM : Shuttle Radar Topography Mission

SSHUA : Sous-secteur de l'hydraulique urbaine et de l'assainissement

SSI : Système de Sauvegardes Intégré

SST : sauveteur secouriste du travail

STBV : Station de Traitement de Boues de Vidange

STEL : Limite d'exposition de courte durée

STEP : Station d'épuration

TCM : Toilette à Chasse Manuelle

TDR : Termes de Référence

TGBT : tableau général basse tension

TLV : Valeur limite d'exposition

TWA : Moyenne pondérée dans le temps

UCAD : Université Cheikh Anta Diop Dakar

UCG : Unité de Coordination de la Gestion des déchets solides

UCP : Unité de Coordination des Projets

UV : ultraviolet

VBG : violence basée sur le genre

VIH : Virus de l'Immunodéficience Humaine

RÉSUMÉ NON TECHNIQUE

A. Description du projet

Pour atteindre les objectifs du développement durable (ODD) fixé à l'horizon 2030, notamment l'ODD 6 relatif à l'eau et l'assainissement, le Sénégal s'est lancé dans plusieurs projets. Comme second cible, l'ODD 6 a pour ligne directrice d'assurer entre autres, l'accès de tous dans des conditions équitables, à des services d'assainissement et hygiène adéquats. Dans cette optique, le gouvernement s'y attèle dans l'ensemble des 600 communes du pays. Le présent projet s'inscrit dans ce cadre et consiste à l'amélioration de l'assainissement dans la ville d'Ourossogui. Selon la nomenclature sénégalaise des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), ce projet est une installation de première classe (classe A). Pour être conforme à la législation nationale et aux sauvegardes de la Banque Africaine de Développement (BAD), le projet doit faire l'objet d'une étude d'impacts environnementale et sociale (EIES) conformément à la loi n°2001-01 du 15 janvier 2001 portant code de l'environnement et son décret d'application.

Le projet consiste à la mise en place de système d'assainissement dans la ville d'Ourossogui.

A.1. Composantes et ouvrages du projet

Le projet à deux composantes dont le but commun est d'améliorer les conditions d'assainissement dans la ville d'Ourossogui. L'objectif visé est de mettre à la disposition des populations des infrastructures d'assainissement en vue d'améliorer les conditions d'hygiène et sanitaire des populations de la ville d'Ourossogui. Il s'agit de la mise en place d'ouvrages de réseau d'eaux usées, d'assainissement collectif ainsi que d'une station de traitement de boues de vidange.

☞ Composante 1 : réseau eaux usées de 25 061 ml

Le système de réseau concerne six (06) bassins de collecte dans les quartiers de Moderne 1, 2 & 3 et les quartiers d'Aïnoumady 1 & 2. Les types de travaux prévus dans ce cadre sont:

- La mise en place des tranchées ;
- La pose des conduites ;
- Le remblaiement des tranchées et ;
- La construction de deux stations de pompage (SP1 et SP2).

Les deux stations de pompage sont situées aux quartiers Moderne 2 et Darou Salam. L'une est sur un terrain communal occupé par 9 arbres dont 4 pieds d'*Acacia raddiana* et 5 *Balanites aegyptiaca* ; l'autre sur un terrain clôturé.

☞ Composante 2 : STEP et STBV

Le site de la STEP appartient à la commune d'Ourossogui, il est localisé dans la commune d'Ogo. C'est un terrain de 5,4 ha non occupé dans un écosystème agro-sylvopastoral. Aucun établissement humain n'est recensé dans le rayon de sécurité de 500 m comme le prévoit le code de l'environnement. Les travaux consistent à la construction de trois bassins de lagunage naturel. Il s'agit essentiellement des travaux d'excavation et de génie civil. Le projet est phasé avec un objectif de capacité d'épuration de 1 436 m³/jour à l'horizon 2030 qui seront répartis sur deux filières composées chacune d'un bassin anaérobie, d'un bassin facultatif et d'un bassin de maturation.

L'étude APD prévoit dans la phase prioritaire initialement programmée en 2020, une filière composée d'un bassin anaérobie, d'un bassin facultatif et de deux bassins de maturation. L'objectif des bassins de maturation est de pousser le niveau de traitement sur les coliformes fécaux de manière à obtenir une eau traitée qui répond aux recommandations de l'OMS en matière de réutilisation dans l'agriculture, en particulier le maraîchage qui est plus vulnérable à la contamination microbienne.

Par ailleurs, afin de mettre en œuvre l'option de réutilisation des eaux usées traitées, il est prévu un bassin saisonnier dont le but est de retenir les effluents traités en vue d'une distribution vers la zone de réutilisation. Ce bassin peut être considéré comme une lagune de finition étant donné qu'il peut permettre d'améliorer encore le rendement épuratoire sur les différents types de pollution. Ce bassin à surface libre, qui fait partie du système d'épuration, va alimenter un réservoir satellite dénommé bassin opérationnel (bassin à surface libre également) qui assure l'épandage des eaux usées traitées dans les

périmètres maraîchers. Ce bassin devra répondre aux exigences de l'annexe III de la norme NS 05-061 sur les rejets d'eaux usées. A cet effet, il devra avoir un volume au moins égal à 15 fois la consommation de pointe.

Toutefois, un bypass est prévu pour faire face à des défaillances du système de réutilisation. Il permettra de rejeter des eaux épurées respectant les valeurs limites de la norme sénégalaise dans le sol à travers un canal d'infiltration et des carrières en fin de vie à aménager. A cet effet, un traitement tertiaire a été proposé pour atteindre les valeurs limites de rejet. Ce traitement est basé sur la technologie d'infiltration – percolation qui est accessible en termes de coûts d'investissement et d'exploitation et avec des phénomènes plus faciles à maîtriser. Des éléments de dimensionnement sont proposés dans le présent rapport. Ils seront affinés et pris en compte dans les études d'exécution du projet.

La STBV, en tête de la STEP, est composée de :

- 12 lits de séchage en béton armé de 64 m² de surface et de volume utile 32 m³ chacun réparti en deux filières de 6 lits chacune. La hauteur utile de chaque lit sera de 50 cm soit une hauteur totale de 70 cm en prenant une revanche de 20 cm. L'épaisseur du radier est de 20 cm et celle des parois de 25 cm.
- Deux modules d'aire de séchage de surface unitaire de 20 m x 11 m. L'aire de séchage sera réalisée après nivelingement et compactage du sol existant par une dalle en béton de 10 cm armé par un treillis soudé.
- Un hangar de 10 m² (5 m x 2 m) soit une capacité de 10 m³ pour une hauteur d'entreposage de 1.00m. Le hangar est en armature métallique avec des poteaux HEA 100 reposant sur une dalle en béton armé et une toiture en tôle ondulée.
- Une voirie interne en latérite de surface totale 369 m²;

Une bâche de pompage du percolât.

B. Description des sites et des enjeux environnementaux et sociaux majeurs de la zone d'influence du projet

B.1. Description de l'environnement biophysique et humain des sites

☞ Milieu physique :

La température moyenne est de 29,2°C. Les maxima sont enregistrés en Avril, Mai et Juin ; et les minima en Décembre-Janvier-Février.

L'humidité relative moyenne annuelle de la période 1989-2019 est 36%. La moyenne maximale annuelle a été enregistrée en 2010 avec 43,35% et la minimale, en 2003 avec 27,29%.

La moyenne pluviométrique est de 448,92 mm ; la pluviométrie maximale de 761,1 mm a été observée en 2010 et la moyenne minimale a été enregistrée en 2019 avec un cumul de 16,92 mm.

- ✓ **Vents** : Deux types de vents soufflent sur le site : l'alizé continental ou harmattan de direction N-N-E et la mousson de direction SO-NE. La vitesse moyenne des vents est de 3,97 m/s entre 1989 et 2019. Les mois de Janvier et de Février sont les plus venteux avec respectivement 4,86 et 4,88 m/s.
- ✓ **Qualité de l'air** : elle est bonne sur le site de la STEP (absence de source de pollution fixe) mais reste influencée en saison sèche par les poussières transportées par l'harmattan. Elle est influencée sur le tracé par la pollution associée au trafic routier.
- ✓ **Ressources hydrauliques et captages d'eau** : Aucune eau de surface n'a été observée dans la zone restreinte du site de la STEP. Cependant, les tracés de la Conduite C1 et de la conduite de refoulement RF 2 traversent des dépressions par où s'accumulent les eaux de ruissellement en saison des pluies.

Les nappes superficielles sont captées dans la zone du projet par des puits entre -10 et -30 m. La nappe du Maastrichtien qui est la plus importante réserve d'eau de la zone est à environ 300 m de profondeur.

Le site du projet ne renferme pas de point de captage en eau potable (pas de forage, pas de puits...).

☞ **Milieu biologique :**

- ✓ **Ressources naturelles vivantes et écosystèmes :** Le site actuel de la STEP fait partie d'une steppe arbustive à épineux [*Balanites aegyptiaca* et *Acacia raddiana* (partiellement protégée)]. Le site de la SP 1 abrite 4 pieds d'*Acacia raddiana* (partiellement protégée) et 5 pieds de *Balanites aegyptiaca*; celui de la SP 2 ne compte qu'un pied de *Balanites aegyptiaca* et un de *Calotropis procera*. Quelques pieds d'*Azadirachta indica*, de *Balanites aegyptiaca* et de *Hura crepitans* sont entretenus pour leurs ombrages à proximité du tracé des réseaux. Il n'y aura pas nécessité d'abattre ces arbres proches des tracés.

Les sites sont de piètres habitats fauniques du fait de leur anthropisation. La faune y est composée d'espèces communes en faible peuplement : oiseaux de l'ordre des passeriformes (passereaux), des columbiformes (tourterelles maillées, à collier et pleureuse); des insectes ; des reptiles (agames, etc.) Ils n'empiètent sur aucun écosystème protégé ou sensible.

☞ **Milieu humain:**

- ✓ **Établissements humains :** La commune d'Ourossogui est l'établissement humain concerné par le projet.
- ✓ **Activités socio-économiques :** L'élevage est la principale activité pratiquée dans l'emprise de la STEP... les tracés du réseau d'assainissement traverse le marché d'Ourossogui et passe devant quelques places d'affaires (boutique,, pneumatique, etc.).
- ✓ **Établissements sensibles :** Aucun établissement sensible n'a été noté à proximité immédiate du réseau.
- ✓ **Infrastructures et services :** Le tracé du réseau d'assainissement traverse en plusieurs endroits des sections du réseau routier (route et pistes) qui sont des voies d'accès aux quartiers et aux stations-services. Ils croisent également les réseaux de concessionnaires (SENELEC et SONATEL)
- ✓ **Sites cultuels et culturels :** Aucun bien culturel ne se trouve dans les emprises du projet. Toutefois, nous n'écartons pas la possibilité d'une découverte fortuite de vestiges culturels lors des excavations.
- ✓ **Autres projets sur le site :** Aucun projet en cours n'est noté dans la zone et sur les sites du projet

C. Analyse des variantes

L'analyse des variantes a porté sur la technologie de traitement au niveau de la STEP et le choix du site. Le choix des sites s'est opéré avec l'implication des autorités administratives, locales et des services techniques compétents.

Dans le choix du procédé technologique, il n'a été tenu compte que des systèmes extensifs applicables en considération de l'option stratégique de l'ONAS d'opter pour ces solutions dans les villes secondaires où la contrainte de l'espace est beaucoup moins importante que dans les grandes villes.

☞ **Options « sans projet » et « avec projet »**

Sur le plan environnemental et humain, la non-réalisation du projet, impliquerait le maintien de l'état actuel d'inexistence de système adéquat de gestion des eaux usées et pluviales dans la zone du projet. L'absence de réseau d'assainissement adéquat pourrait accentuer la dégradation du cadre de vie et l'environnement avec le rejet anarchique des eaux, les défécations à l'air libre, l'enfouissement des

boues (vidange manuelle).

L'option « avec projet » présente des avantages réels du point de vue de l'environnement, de la santé, de l'hygiène et de l'amélioration des conditions socio-économiques des populations. L'assainissement étant un droit fondamental des populations et un axe fondamental de la Constitution Sénégalaise, tout projet allant dans le sens de favoriser l'accès des communautés à des ouvrages d'assainissement collectifs ou autonomes adaptés et fonctionnels constitue une priorité nationale. Cependant, des impacts négatifs sur l'environnement sont prévisibles dans les phases de réalisation des travaux et d'exploitation des ouvrages qu'il nécessitera d'atténuer par des mesures现实和 éprouvées.

Au regard de tous les impacts positifs et du fait que les impacts négatifs peuvent être atténués par la mise en œuvre du PGES, la variante « avec projet » a été retenue.

☞ Analyse des variantes technologiques

Pour la composante traitement des eaux usées domestiques, la technologie du lagunage naturel a été retenue pour le traitement de base des eaux brutes par rapport aux autres technologies alternatives (filtre planté, infiltration – percolation, lagunage aéré). La faiblesse des coûts d'exploitation et sa capacité de produire des eaux usées compatibles avec les critères sanitaires de réutilisation des eaux usées sont les avantages déterminants dans ce choix. Toutefois, cette technologie peut être combinée à d'autres technologies pour améliorer son efficacité sur la pollution organique et les nutriments.

Pour la composante traitement des boues de vidange, la technologie des lits de séchage non plantés a été retenue pour son efficacité et la faiblesse de ses coûts d'investissement et d'exploitation.

Par ailleurs, nous pouvons noter que le fait que l'ONAS a déjà une bonne expérience de ces deux technologies à l'échelle est un atout supplémentaire.

D. Cadre juridique, politique et institutionnel

La mise en œuvre du projet dans ses phases travaux et exploitation devra répondre aux exigences légales et réglementaires prévues dans le domaine de l'eau, de l'assainissement, de l'hygiène, de l'urbanisme, de l'environnement et de la santé - sécurité au travail. Les principaux textes applicables au projet sont les suivants :

- la loi n° 2001-01 du 15 Janvier 2001 portant Code de l'environnement et son décret d'application n° 2001-282 du 12 Avril 2001, ainsi que la norme NS 05-061 sur les rejets d'eaux usées ;
- la loi n° 2009 - 24 du 08 juillet 2009 portant Code de l'assainissement ;
- la loi n°83-71 du 5 Juillet 1983 portant Code de l'hygiène publique ;
- la loi n° 2008-43 du 20 août 2008 portant Code de l'urbanisme ;
- la loi n° 64-46 du 17 juin 1964 relative au domaine national ;
- la loi n°97-17 du 1er décembre 1997 portant Code du Travail.

Système de sauvegarde intégré de la Banque Africaine de Développement applicable au projet

Le système de sauvegarde environnementale et sociale de la BAD qui s'applique au projet au regard de la nature des activités envisagées sont :

- *La Déclaration de politique de sauvegardes intégrée* ; C'est la Déclaration d'engagement de la Banque pour la durabilité environnementale et sociale et la réduction des risques de non-conformité ;

- *Les Sauvegardes opérationnelles (SO)* : ce sont des déclarations de politique brèves et ciblées sur les engagements de la Banque et sur la mise en place de paramètres opérationnels ;
- *Les Procédures d'évaluation environnementale et sociale (PEES) révisées* : elles constituent le cadrage des procédures et des processus (documentation, analyse, revue et rapportages) à chaque étape du cycle de vie du projet ;
- *Les Lignes directrices d'évaluation intégrée des impacts environnementaux et sociaux (EIIES)* : ce sont des orientations détaillées (méthodologiques, sectorielles et thématiques) sur l'Evaluation Intégrée des Impacts Environnementaux et Sociaux (EIIES).

Il faut préciser que le projet évitera autant que possible d'entrainer des impacts sociaux négatifs pour minimiser les déplacements de personnes et LES pertes d'activités socioéconomiques. Ainsi, des mesures spécifiques sont proposées dans le PGES pour permettre au projet d'être en conformité avec les sauvegardes opérationnelles déclenchées.

E. Impacts et risques environnementaux et sociaux majeurs

E.1. Phase travaux

E.1.1. Impacts positifs

Phase	Impacts positifs
Libération des entreprises	<ul style="list-style-type: none"> • Recrutement de la main d'œuvre locale pour les emplois non qualifiés en s'appuyant sur les autorités locales, les conseils de quartier, les ASC, etc. • Achat des biens et services
Construction	<ul style="list-style-type: none"> • Recrutement de la main d'œuvre locale pour les emplois non qualifiés en s'appuyant sur les autorités locales, les conseils de quartier, les ASC, etc. • Développement d'activités génératrices de revenus autour des chantiers • Développement des PME et PMI (transport et vente de matériaux de construction, etc.) par des partenariats de sous-traitance

E.1.2. Impacts négatifs majeurs/risque élevés

- Restrictions d'accès à des places d'affaires
- Risque de conflit social lié aux pertes de biens et aux activités sociaux économiques (une parcelle agricole et une parcelle à usage d'habitation sont impactées) ;
- Risque de conflit social lié à la non-indemnisation préalable, juste et équitable ;
- Risque de pollution des sols par les déchets de chantier ;Risques de coupures/blessures et d'écrasement lors de l'abattage des arbres ;
- Risque d'augmentation des affections respiratoires ;
- Risque de propagation des IST et du VIH Sida ;
- Risques de propagation du covid-19 ;
- Risques de conflits entre population locale et le personnel de chantier.
- Risque de violence basée sur le genre (VBG, EAHS et travail des enfants).
- Risques d'accidents de circulation

E.1.3. Impacts négatifs moyens/risques importants

- Perte de dix pieds d'arbres ;
- Eloignement de la faune ;
- Perte de biens et d'activités socioéconomiques ;
- Risque d'accidents de circulation ;
- Risques de conflits entre population locale et le personnel de chantier
- Perte de services écosystémiques rendus par les arbres ;
- Risque de découverte fortuite et de dégradation de vestiges culturels
- Risque de pollution de la nappe ;
- Risque d'endommagement des réseaux de concessionnaires ;
- Perturbation de la mobilité des biens et des personnes ;
- Nuisances sonores.

E.2. Phase exploitation

E.2.1. Impacts positifs

Exploitation	<ul style="list-style-type: none">• La mise en service des ouvrages et le branchement à l'égout des concessions de la commune permettront de se départir des fosses septiques et d'éviter les risques de pollution et les risques sur la sécurité des habitations et des personnes ;• La mise en œuvre du projet permettra une forte diminution des risques de contamination de la nappe, ainsi que la réduction considérable des risques sanitaires ;• La réalisation du projet permettra l'emploi de la main d'œuvre permanente, pour l'exploitation du réseau et de la station d'épuration;• La diminution des risques de prolifération de moustiques et de la morbidité liée au paludisme ;• La production de ressources en eau non conventionnelles et de fertilisants biologiques ;• la diminution de la pression sur les eaux souterraines et de leur pollution ;
---------------------	---

- E.2.1. Impacts importants/risques élevés
- Risque d'inondation des bassins ;
- Risque de prolifération des vecteurs de maladies (insectes et rats nuisibles) ;
- Risque d'insalubrité liée aux déchets de la STEP et de la STBV ;
- Risque d'infestation parasitaire du personnel de la STEP et de la STBV ;
- Risque de pollution du sol liée à un dysfonctionnement de la déposante de boues et de la STEP (*fonctionnement en mode dégradé dû à des malfaçons*)
- Risque de pollution des eaux souterraines liée à un dysfonctionnement de la déposante de boues et de la STEP (*fonctionnement en mode dégradé dû à des malfaçons*)
- Risque sanitaire chez les travailleurs agricoles lié aux eaux épurées destinées à l'irrigation

E.2.2. Impacts moyens/risques importants

- Risques de prolifération des plantes envahissantes
- Risque de prolifération des vecteurs de maladies (insectes et rats nuisibles)
- Risque de pollution du sol et de la nappe liée à un dysfonctionnement de la déposante de boues ;
- Risque sanitaire des eaux épurées destinées à l'irrigation ;
- Risque sanitaire lié à l'utilisation des boues traitées de la STBV dans l'agriculture
- Risque de déversement des boues pendant le transport
- Risques de pollution des eaux souterraines à partir du dispositif de rejets
- Risque de spéculation et de tensions foncières ;
- Nuisances olfactives ;
- Nuisances sonores

F. Consultation du public

La liste des personnes rencontrées est la suivante :

Nº	Acteur consulté	Date et lieu de la consultation	Nombre de participants ayant pris part à la consultation	
			Hommes	Femmes
01	Le Directeur de l'Agence régionale de développement	Le 29 juin 2021 à Matam	01	00
02	La Direction régionale du Développement rural	Le 30 juin 2021 à Matam	01	00
03	L'Inspecteur régional du travail et de la sécurité sociale	Le 30 juin 2021 à Matam	01	00
04	Le chef de la Division Régionale de l'Environnement et des Établissements Classés	Le 30 juin 2021 à Matam	01	00
05	La Division régionale de l'Urbanisme et de l'Habitat	Le 30 juin 2021 à Matam	01	00
06	La Gouvernance de Matam	Le 30 juin 2021 à Matam	01	00
07	La Brigade des Sapeurs-pompiers de Matam	Le 01 juillet 2021 à Matam	01	00
07	Le PRODAM	Le 01 juillet 2021 à Matam	02	00
08	Le Service Régional de l'Hygiène	Le 02 juillet 2021 à Matam	01	00
09	La Division Régionale de l'Hydraulique	Le 02 juillet 2021 à Matam	01	00
10	L'Inspection régionale des Eaux et Forêts	Le 02 juillet 2021 à Ourossogui	01	00
11	Le GIE JOKERE ENDHAM	Le 02 juillet 2021 à Ourossogui	00	06

Les avis, préoccupations/craintes et recommandation des acteurs consultés sont résumés dans le tableau qui suit.

Acteur : le Préfet de Matam		
Avis	Préoccupations/craintes	Recommandations
<ul style="list-style-type: none"> - Le PASEA-RD est un projet salutaire qui est très attendu par les populations à cause de son impact sur leur bien-être ; - L'assainissement est indispensable pour la modernisation des agglomérations Ourossogui. 	<ul style="list-style-type: none"> - La récupération politique des activités du projet ; - La récurrence des revendications sociales et politiques liées aux projets de développement dans le département notamment à Ourossogui ; - Les risques d'inondations liées aux activités du projet. 	<ul style="list-style-type: none"> - Eviter les retards d'exécution des activités du projet ; - Impliquer la Préfecture dans l'identification des PAP et l'évaluation des impenses ; - Mettre en place la Commission départementale de recensement et d'évaluation des impenses pour l'élaboration d'un rapport d'expertise ; - Impliquer la Préfecture dans toutes les activités du projet ; - Rendre compte aux autorités administratives périodiquement sur le déroulement des activités du projet ; - Evaluer les activités et mettre en perspective les avancées du projet ; - Installer un comité de pilotage de la mise en œuvre du projet ; - Impliquer pleinement les Collectivités territoriales notamment la Commune d'Ogo pour éviter les blocages ; - Etendre les branchements sociaux vers la Commune d'Ogo.
Acteur : Conseil départemental de Matam		
<ul style="list-style-type: none"> - Le PASEA-RD est un projet salutaire qui va changer les habitudes dans les Communes d'intervention ; - Le projet participe à la vulgarisation des politiques d'Assainissement ; - L'agglomération d'Ourossogui a vraiment besoin de système d'Assainissement. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'inexistence de systèmes d'Assainissement collectif dans les zones d'intervention ; - Le village traditionnel d'Ourossogui n'est pas lotis (absence de viabilisation) ; - La présence de la défécation à l'air libre autour des villes de la région Matam. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tenir compte de l'absence de lotissement du village traditionnel d'Ourossogui ; - Impliquer pleinement les Collectivités territoriales dans les activités du projet ; - Tenir compte de la croissance démographique dans les zones d'intervention ; - Raccorder les autres Communes agglomérées autour d'Ourossogui au réseau d'Assainissement ; - Prendre en compte les avis et préoccupations des Collectivités territoriales.
Acteur : le PRODAM		
<ul style="list-style-type: none"> • Tous les éléments d'information ne sont pas réunis pour bien apprécier le projet. 	<ul style="list-style-type: none"> • Le manque d'informations sur les compositions biochimiques des boues de vidanges destinées à l'Agriculture ; • Les préjugés sociaux sur la réutilisation des boues de vidanges et eaux usées ; • Les dérivés de l'Assainissement ne sont utilisables que sur des sols sableux ; 	<ul style="list-style-type: none"> • Informer les producteurs agricoles sur les compositions biochimiques des boues ; • Evaluer la valeur ajoutée des boues avant leur utilisation par les agriculteurs ; • Partager avec le PRODAM toutes les informations nécessaires pour la compréhension des enjeux de la réutilisation des boues dans l'Agriculture ; • Expliquer aux producteurs agricoles les avantages qu'ils tirent de l'usage des boues de vidanges ;

	<ul style="list-style-type: none"> • La cherté des coûts d'acquisition des boues de vidanges ; • Les risques d'apports toxiques des boues de vidanges pour les cultures ; • La confusion entre bio et engrains organiques dérivés de l'Assainissement ; • La perturbation du cycle climatique ; • La récurrence des tempêtes de sable et de l'érosion éolienne ; • La baisse de rentabilité des cultures de décrues (90% des revenus des ménages) ; • La hausse des températures et la force du ravinement ; • La non-consultation du PRODAM lors de la conception du projet. 	<ul style="list-style-type: none"> • Informer les producteurs agricoles sur les risques et les coûts liés à l'utilisation des boues de vidanges ; • Mettre à la disposition des bénéficiaires des boues de vidange adaptées aux systèmes de cultures.
Acteur : Le service départemental de l'Elevage de Matam		
	<ul style="list-style-type: none"> • Le PASEA-RD est pertinent et aura un impact positif réel sur le cadre de vie. 	<ul style="list-style-type: none"> • Une ville sans système d'Assainissement est insalubre ; • L'usage de produits non biodégradables (plastique) dans le projet ; • La divagation d'animaux dans les zones de chantiers et des ouvrages ; • Le bouchage des canaux d'évacuation des eaux usées ; • La mise en place de caniveaux à ciel ouvert ; • Le manque de systèmes d'Assainissement dans les airs d'abattage et abattoirs ; • L'absence de système d'évacuation des eaux pluviales ; • Les risques d'accidents avec l'ouverture des tranchées ; • L'obstruction des zones de pâturage et des parcours de bétail.

Acteur : Le GIE JOKERE ENDHAM			
<ul style="list-style-type: none"> Le PASEA-RD est un projet très attendu à cause de son apport pour le bien-être des populations ; Le choix de fournir aux agriculteurs des boues de vidange est pertinent et salutaire. 	<ul style="list-style-type: none"> Les problèmes d'accès des femmes à la terre ; Les problèmes de la maîtrise de l'eau par les femmes maraîchères ; Les préjugés sur l'utilisation des boues de vidange dans l'Agriculture ; L'étroitesse des ruelles du quartier traditionnel Windé 1 (Ourossogui) ; L'épuisement de l'assiette foncière de la Commune d'Ourossogui ; L'absence des femmes aux instances de décisions. 	<ul style="list-style-type: none"> Sensibiliser les agriculteurs et les populations sur les avantages de l'usage des boues de vidange traitées dans l'Agriculture ; Tenir compte de l'étroitesse des ruelles des quartiers traditionnels dans le déploiement des réseaux de branchements ; Accompagner les femmes dans l'acquisition et la sécurisation des terres agricoles. 	

☞ Réponses apportées aux préoccupations des acteurs

N°	Préoccupation/Attente	Enjeu pour le projet	Prise en charge	Réponses apportées par l'EIES	Réponses apportées par le PASEA - RD	Réponses pouvant être apportées par d'autres interventions
01	<p>L'ancreage de pratiques insalubres dans les zones d'influence du projet</p> <ul style="list-style-type: none"> - Défécation à l'air libre - Déversements d'eaux usées dans la rue - Déversements de boues de vidange par les opérateurs dans la nature 	Oui	Oui		<p>Le projet permettra de réduire ces pratiques en offrant des services d'assainissement adéquat à des coûts supportables pour les ménages</p> <p>La mission IEC prévue par le projet devra permettre de sensibiliser les acteurs sur les risques liés à ces mauvaises pratiques et les</p>	

N°	Préoccupation/Attente	Enjeu pour le projet	Prise en charge	Réponses apportées par l'EIES	Réponses apportées par le PASEA - RD	Réponses pouvant être apportées par d'autres interventions
					solutions durables apportées par le projet	
02	<p>Les risques de contamination des ressources en eau</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Latrines de mauvaise qualité implantées dans des zones inondables pouvant impacter les ressources en eau</i> - <i>L'absence de sites de traitement des boues de vidange</i> 	Oui	Oui		<p>Le CGES et l'EES du projet prévoient une mesure qui devra être prise en compte dans la conception technique des ouvrages individuels et dans les DAO, à savoir des dispositions constructives pour avoir des fonds de trous latrines à au moins 10m du toit des nappes)</p> <p>Le projet vise, entre autres, à construire et exploiter un site de traitement des boues de vidange</p>	
03	L'absence de système d'évacuation des eaux de pluies	Oui	Oui	<p>L'EIES prévoit un drainage des eaux pluviales sur le site de la STEP et une surélévation des stations de pompage non situées sur des zones inondables, mais qui pourraient être affectées en cas de rupture de la</p>	<p>Dans l'APD, il est prévu ceci « Pour la mise hors eaux de l'emprise de la station, il est prévu des canaux en béton de largeur 0.50m reprenant les ruissellements en provenance des voies</p>	<p>Le PDA de Ourossogui porte également sur l'assainissement des eaux pluviales. Cette composante du PDA n'est pas financé par le PASEA – RD, mais fait partie du portefeuille de projets qui sont en recherche de financement au niveau du sous – secteur de l'assainissement urbain</p>

N°	Préoccupation/Attente	Enjeu pour le projet	Prise en charge	Réponses apportées par l'EIES	Réponses apportées par le PASEA - RD	Réponses pouvant être apportées par d'autres interventions
				digue de protection de la ville.	d'accès et de manœuvre ». Les sites choisis pour abriter les stations de pompage ne sont pas situés dans des zones inondables.	
05	Les préjugés sur la réutilisation des eaux usées et des boues de vidange traitées	Oui	Oui	Le PGES prévoit la sensibilisation des agriculteurs		
06	La publication des compositions bio chimiques des eaux et boues traitées	Oui	Oui	La qualité des eaux épurées et des boues traitées sont prévues dans le plan de suivi environnemental. Cette mesure permettra de procéder à la publication de la qualité microbiologique et chimique des eaux et boues traitées.		
07	La cherté de l'aménagement et de l'entretien des latrines	Oui	Oui		Le coût des latrines est un réel problème pour les ménages pauvres. Cependant, les modalités financières d'accès aux ouvrages du projet ne sont pas	Le programme des bourses familiales initié par l'Etat permet aux ménages les plus pauvres d'avoir accès à des revenus qui devraient leur permettre d'assurer correctement l'entretien des ouvrages

N°	Préoccupation/Attente	Enjeu pour le projet	Prise en charge	Réponses apportées par l'EIES	Réponses apportées par le PASEA - RD	Réponses pouvant être apportées par d'autres interventions
					<p>encore définies, mais en règle générale, dans tous les projets, les ouvrages sont cédés à des prix subventionnés aux ménages.</p> <p><i>NB. L'EES du projet promeut les branchements sociaux en donnant une priorité aux ménages les plus pauvres (ménages inscrits sur le Registre National Unique). C'est une tendance actuelle dans les projets d'assainissement et cet aspect est adressé par un indicateur spécifique du projet</i></p>	
08	Les problèmes d'accès à l'eau potable	Oui	Oui		<p>Une étude APD a été commanditée par l'OFOR. Cependant, la ville d'Ourossogui n'a pas été sélectionnée dans le PASEA – RD pour la sous – composante AEP après un premier arbitrage par rapport au budget disponible. Des financements seront recherchés pour réaliser les investissements proposés par l'étude APD.</p> <p><i>NB. Des dysfonctionnements dans le système AEP surtout si le réseau</i></p>	

N°	Préoccupation/Attente	Enjeu pour le projet	Prise en charge	Réponses apportées par l'EIES	Réponses apportées par le PASEA - RD	Réponses pouvant être apportées par d'autres interventions
						<p><i>n'est pas optimisé ou exploité efficacement peuvent induire une non atteinte des débits prévisionnels au niveau de la STEP, ce qui aura pour conséquence, une offre en eaux usées épurées moindre pour les activités agricoles</i></p>
09	<p>L'accès des femmes à la terre et aux instances de prise de décisions</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Absence d'assiette foncière</i> - <i>Plaidoyer auprès des communes voisines pour l'octroi de champs et de parcelles agricoles aux femmes d'Ourossogui</i> 	Oui	Oui	Problématique prise en charge dans le plan de renforcement des capacités en termes de formation des décideurs locaux d'Ourossogui et d'Ogo		
10	<p>Foncier et occupation du sol</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Absence d'assiette foncière à Ourossogui</i> - <i>Absence de lotissements et d'alignement dans les quartiers traditionnels d'Ourossogui</i> - <i>Communes voisines d'Ogo et de Nabadji-Civol</i> 	Oui	Oui		<p>A cause de cette contrainte de disponibilité foncière, la STEP sera implantée dans la commune d'Ogo. Le Conseil départemental a été consulté dans le processus d'EIES. Cependant, pour des raisons internes à la commune, l'équipe</p>	

N°	Préoccupation/Attente	Enjeu pour le projet	Prise en charge	Réponses apportées par l'EIES	Réponses apportées par le PASEA - RD	Réponses pouvant être apportées par d'autres interventions
					<p>municipale n'a pas été consultée.</p> <p>Les TDR de mission d'IEC, dont l'un des objectifs est de susciter la demande, prendront en compte l'intégration des communes de Ogo et de Nabadji – Civol avec une priorité à accorder à la commune de Ogo qui est la plus proche</p> <p>Le PDA n'a pas pris en compte, pour les ouvrages de collecte et de transport, ces quartiers traditionnels à cause de ces contraintes de configuration de l'espace. Cependant, ils peuvent bénéficier des ouvrages d'assainissement individuels et des services de collecte des boues de vidange. Ils seront donc bénéficiaires du projet.</p>	

N°	Préoccupation/Attente	Enjeu pour le projet	Prise en charge	Réponses apportées par l'EIES	Réponses apportées par le PASEA - RD	Réponses pouvant être apportées par d'autres interventions
11	Les effets des changements climatiques sur les zones d'influence du projet - <i>Alternance entre sécheresse, déficits et inondations au cours des dernières années</i>	Oui	Oui		La réutilisation des eaux usées épurées répondant aux critères réglementaires y relatifs est une solution en termes d'adaptation au changement climatique en considération des déficits pluviométriques et de la sécheresse	Le PDA de Ourossogui porte également sur l'assainissement des eaux pluviales. Cette composante du PDA n'est pas financé par le PASEA – RD, mais fait partie du portefeuille de projets qui sont en recherche de financement au niveau du sous – secteur de l'assainissement urbain
12	Les risques d'accidents liés aux travaux	Oui	Oui	Ces risques sont pris en compte dans l'évaluation des impacts et des risques, et dans l'étude de danger		
13	Renforcement des capacités - <i>L'installation de la CDREI pour le recensement et l'évaluation des impenses</i> - <i>L'organisation d'ateliers de partage sur le projet au niveau territorial</i> - <i>Le partage d'expériences et d'informations sur la réutilisation des eaux usées et boues de vidanges traitées dans l'Agriculture</i>			La mission IEC va intégrer une formation des relais communautaires Les TDR de la mission IEC prendront en charge l'organisation d'ateliers d'information Les membres du comité technique régional sont outillés pour assurer le suivi environnemental, en particulier sur les aspects les plus	Le renforcement des capacités de la CDREI est pris en compte dans le PAR du projet Le PAR prend en compte une formation sur la SO2 de la BAD. Pour les autres normes environnementales et sociales de la BAD, leurs divergences avec les normes nationales sont relativement faibles (cf. CGES et EES du projet).	NB. Les formations relatives au SIG au management de projets d'assainissement pourraient être prises en charge par d'autres opérations en cours à la demande des services déconcentrés de l'assainissement portée par leur tutelle

N°	Préoccupation/Attente	Enjeu pour le projet	Prise en charge	Réponses apportées par l'EIES	Réponses apportées par le PASEA - RD	Réponses pouvant être apportées par d'autres interventions
	<p>- Diverses activités de renforcement des capacités sur le suivi environnemental, les normes environnementales et sociales de la BAD, le SIG, le management de projets d'assainissement, la fabrication de fertilisants bio, la formation des relais communautaires, la dotation de kits de mesure de la qualité de l'eau</p>			<p>sensibles, notamment les risques sanitaires liés à la réutilisation des sous – produits, la qualité du rejet, etc. Le renforcement des capacités en moyens logistiques du comité régional de suivi environnemental est pris en compte</p> <p>Des kits de mesure de la qualité de l'eau sont prévus au profit du service d'hygiène dans le cadre du plan de renforcement des capacités</p>		
14	<p>Performances du projet</p> <ul style="list-style-type: none"> - La diligence des activités du projet ; - L'atteinte des objectifs du projet pour le bien de tous 				<p>Les préoccupations sont partagées par les acteurs du projet au niveau central. Le projet prévoit un système de suivi-évaluation impliquant toutes les parties prenantes, notamment la BAD, et qui permet de mesurer les performances sur tous les plans et de prendre,</p>	

N°	Préoccupation/Attente	Enjeu pour le projet	Prise en charge	Réponses apportées par l'EIES	Réponses apportées par le PASEA - RD	Réponses pouvant être apportées par d'autres interventions
					au besoin, des mesures correctives de manière précoce.	
15	Implication des parties prenantes			La consultation du public dans le cadre du processus d'EIES est une forme d'implication des parties prenantes	Il est prévu une mission IEC centrée sur la participation des parties prenantes et l'inclusion sociale.	

G. Plan de Gestion Environnementale et Sociale

G.1. Mesures de conformité réglementaire

→ **Conformité avec le code de l'Urbanisme et le code des collectivités locales**

Le maître d'ouvrage mettra en œuvre la procédure d'autorisation de construire au terme de la procédure d'évaluation environnementale et sociale et avant le démarrage des travaux. A cet effet, les dispositions seront prises pour une conformité avec les dispositions du code des collectivités locales en termes d'acquisition foncière. Ladite procédure d'acquisition foncière sur les terrains sera mise en œuvre sur des terrains libérés de toute occupation après finalisation et approbation par l'autorité administrative et par la Banque Africaine de Développement (BAD) de la mise en œuvre de la réinstallation.

→ **Conformité des rejets d'effluents traités**

L'option retenue par le projet est la réutilisation des eaux usées épurées dans l'agriculture. Ainsi, les exigences prévues par l'annexe III de la norme et relatives à l'épandage seront applicables. Les valeurs limites de rejet dans le milieu naturel seront applicables en cas de rejet par infiltration à travers le canal de rejet ouvert et les carrières en fin de vie à aménager.

Le traitement complémentaire d'affinage par percolation – infiltration sur un massif de sable vise à assurer la conformité du projet à la norme NS 05-061.

Les installations à concevoir sont les suivantes : (i) une canalisation de distribution à la sortie des bassins de maturation, (ii) deux bassins d'infiltration – percolation en parallèle qui fonctionneront en alternance pour tenir compte des périodes d'entretien, (iii) une canalisation de drainage au fonds des bassins (iv) un bassin de relevage pour la récupération des eaux usées traitées en lagunage et filtrées.

→ **Conformité avec le code de l'assainissement et les recommandations de l'OMS sur la réutilisation des eaux usées et des boues séchées dans l'agriculture**

Les effluents traitées et destinées à une réutilisation en agriculture devront être conformes aux recommandations de l'OMS qui ont été reprises dans le code de l'assainissement du Sénégal. Les eaux usées traitées sortie lagunage seront conformes aux horizons 2020, 2025 et 2030. Le système de percolation – infiltration proposé en traitement tertiaire dans l'optique de satisfaire aux exigences de la norme NS 05-061 permettra d'améliorer cette conformité sur tous les mois de l'année pour tous les horizons.

Afin de garantir la conformité des effluents aux valeurs prescrites :

- S'assurer le dimensionnement des ouvrages est approprié. Des directives dans ce sens ont été données en annexe VII.
- Respecter les périodes d'entretien de la STEP
- Réaliser un suivi de la qualité des eaux souterrain

Des mesures de protection sanitaire supplémentaires par chloration à la sortie du bassin de maturation jusqu'à obtenir $\leq 0,1$ œuf par litre (*dosage du chlore à partir d'essais de laboratoire*) pourraient être nécessaires avant l'usage agricole par les enfants de moins de 15ans, des effluents épurés conformément aux recommandations de l'OMS.

Le problème de qualité des boues ne devrait pas de se poser car ces dernières seront hygiénisées au niveau des lits de séchage et après stockage de trois mois dans un hangar. Cependant, le maître d'ouvrage veillera aux conditions sanitaires du stockage, à la gestion des flux pour assurer un stockage de trois mois et réalisera régulièrement des contrôles de qualité de ces sous - produits.

→ **Conformité avec la réglementation ICPE**

Le maître d'ouvrage mettra en œuvre la procédure d'autorisation de la STEP au titre de la réglementation ICPE sénégalaise prévue par la loi 2001-01 du 15 Janvier 2001 du code de l'Environnement particulièrement en ses articles L10 et L13. Cette procédure sera réalisée à l'issue de l'obtention de la conformité environnementale du Projet et de l'acquisition juridique du site.

L'exploitant devra également soumettre son Plan d'Opération Interne (POI) qui prend en compte les mesures d'urgence, d'alerte et d'information, en particulier en cas de rejet accidentel dans le milieu

naturel eu égard à un fonctionnement en mode dégradé ou en mode anormal de la STEP et/ou de la STBV. Le POI fait partie intégrante du dossier ICPE.

G.2. Mesures d'atténuation en phase chantier

☞ Gestion de la déstructuration du sol pendant les travaux d'excavation

- Respecter les emprises du tracé ;
- Disposer les déblais de façon successive en évitant de les éparpiller ;
- Remblayer les tranchées en suivant la disposition des couches de sols ;
- Eviter d'enfouir les déchets des travaux

☞ Gestion du risque de pollution des sols par les déchets de chantier

- Informer et sensibiliser le personnel sur la gestion des déchets ;
- Établir un plan de gestion des déchets pour chaque site (base chantier et les tracées) ;
- Stocker les huiles usagées dans des contenants hermétiques et installés sur une surface étanche et à l'abri des intempéries ;
- Assurer l'entretien et la maintenance des véhicules et engins de chantier de façon régulière dans des zones dédiées et étanches ;
- Stationner les véhicules et engins sur des surfaces étanches dans la base chantier ;
- Mettre en place des toilettes pourvues de fosses étanches ;

☞ Gestion du risque de pollution de la nappe

- Former et sensibiliser le personnel sur la préservation de l'environnement ;
- Stocker les huiles usagées dans des contenants appropriés (cuve métallique) et installés sur une surface étanche et à l'abri des intempéries ;
- Remettre les huiles usagées à une société spécialisée ;
- Assurer l'entretien et la maintenance des véhicules et engins de chantier de façon régulière dans des zones dédiées et étanches ;
- Stationner les véhicules et engins sur des surfaces étanches dans la base chantier ;
- Mettre en place des toilettes pourvues de fosses étanches et vidangeables ;
- Collecter et acheminer les boues de vidange vers des STEP ;
- Suivre la filière de gestion des boues de vidange ;
- Remblaiement automatique des tranchées ;
- Évacuation systématique des déblais toxiques non réutilisables ;
- Parcage, le soir et en fin de semaine, des machines de chantier hors de la fouille ;
- Prévoir des places étanches pour le lavage des machines.

☞ Gestion de la pollution de l'air

- Arroser les pistes en terre jouxtant les habitations selon une fréquence raisonnable (trois fois par jour) afin d'assurer l'efficacité de la mesure;
- Limiter les vitesses à 20 km/h sur les pistes en terre et dans les agglomérations ;
- Assurer l'entretien et la maintenance régulière des véhicules ;
- Port de masques anti-poussière pour le personnel de chantier
- Réduction des stockages de sables à ciel ouvert ou les bâcher si nécessaire
-

☞ Gestion des impacts sur la flore

Les impacts sur les ressources végétales seront relativement faibles. L'entreprise devra par ailleurs limiter les abattages d'arbres au strict minimum nécessaire.

Tout au plus dix arbres seraient abattus. Un reboisement autour de la STEP pour la dissimuler permettra de compenser les impacts sur la flore.

Gestion des impacts sur la faune

Un reboisement des abords de la STEP créera des habitats qui attireraient les oiseaux, les reptiles et les insectes.

☞ **Gestion du risque d'endommagement des réseaux de concessionnaires**

- Mettre en place un cadre de concertation avec tous les concessionnaires impactés ;
- Examiner tous les devis de réhabilitation de réseaux impactés pour le paiement effectif avant le démarrage des activités ;
- Informer et sensibiliser les ouvriers sur les réseaux enterrés non signalés et sur les conséquences ;
- S'approcher des concessionnaires pour identifier tous les tracés de réseaux enterrés dans la zone du projet ;
- Contourner les réseaux ou passez-en dessous sans les endommager
-

☞ **Gestion de la perturbation de la mobilité des biens et personnes**

- Mettre en place un plan de déviation entreprise validé par la MDC et les pouvoirs publics qu'il faudra actualiser chaque fois que de besoin ;
- Baliser les travaux ;
- Mettre en place une signalisation et un dispositif sécuritaire ;
- Informer les populations sur le démarrage des travaux et les zones concernées ;
- Respecter le délai d'exécution des travaux pour minimiser l'impact sur la mobilité des concertée avec les populations et autorités locales ;
- Limiter l'ouverture des tranchées par section de 100 m et fermer systématiquement les tranchées quotidiennement avant la descente du personnel
- Traverser par « foraison » au niveau des ronds-points et intersections sur les voies principales
- Prévoir un transport en période nocturne pour l'amenée du matériel

☞ **Atténuation du risque d'accidents de circulation**

- Sensibiliser les chauffeurs et la population riveraine sur les risques d'accidents ;
- Réduire les vitesses en agglomération à 20 km/h ;
- Positionner les agents de régulation de la circulation au niveau de voie d'accès de la base chantier ;
- Doter les chauffeurs des trousse de premiers secours et les former à leur utilisation ;
- Etablir un plan de circulation dans les communes concernées ;
- Collaborer avec les structures sanitaires pour la gestion des urgences (hôpital, Urgences 24);
- Positionner les panneaux de signalisation des travaux et baliser les travaux ;
- S'assurer de la formation des chauffeurs en matière de sécurité routière
- Préparer un code de bonne conduite à faire signer et respecter par tous les chauffeurs
- Prévoir une escorte avec une société privée spécialisée pour l'amenée du matériel de chantier
- Respecter les règles de transport exceptionnel et de convois prévues par le décret d'application du code de la route (2004)

☞ **Atténuation du risque de coupures/blessures et d'écrasement lors de l'abattage des arbres**

- Sensibiliser les travailleurs et riverains sur les risques encourus ;
- Doter les ouvriers des EPI adéquats (casque, gangs, lunettes) ;
- Prévoir une trousse de premiers secours lors de l'abattement des arbres
-

☞ **Atténuation du risque d'augmentation des affections respiratoires**

- Arroser la piste d'accès et les aires des travaux ;
- Réduire la vitesse du trafic lié au projet ;
- Doter le personnel des EPI (masques) ;
- Utiliser les véhicules en bon état

☞ **Atténuation des nuisances sonores**

- Privilégier le travail de jour aux heures légales de travail (8h-13h et 15h-18h) ;
- Fournir les EPIs adéquats aux travailleurs pour diminuer l'effet du bruit (ex. bouchon d'oreilles);
- Utiliser des appareils en bon état et assurer leur entretien ;
- Utiliser des groupes électrogènes respectant la norme de 85 db à 01 mètre
- Entretenir les outils pneumatiques, les machines et l'équipement pour maintenir le niveau de bruit générée à une valeur

☞ **Atténuation du risque de propagation des IST et du VIH**

- Information & sensibilisation des populations ;
- Information & sensibilisation du personnel ;
- Distribution de préservatifs au niveau du personnel ;
- Préconisation de mesures d'hygiène individuelle et collective au sein du site ;
- Organiser des séances de dépistage de maladies infectieuses ;
- Mener des campagnes d'information/sensibilisation des populations sur les risques de transmission des virus;
- Sensibiliser les travailleurs sur le respect des mœurs

☞ **Atténuation du risque de propagation du covid-19**

- Information & sensibilisation des populations ;
- Information & sensibilisation du personnel ;
- La surveillance deux fois par jour de la température des ouvriers
- Préconisation de mesures de barrière (pas de contact, se laver les mains régulièrement, éternuer dans un mouchoir usage unique, porter un masque) ;
- Appliquer les mesures de prévention et de protection contre la covid 19
- Appliquer les mesures de distanciation sociale de 1,5 mètre entre les personnes ;
- Nettoyer et désinfecter les équipements de protection individuelles ;
- Une désinfection des mains (gel hydro-alcoolique, solution d'alcool, etc.) doit être disponible pour tout le personnel dans les toilettes, les salles à manger, les bureaux et chaque façade de travail

☞ **Atténuation du risque de conflits entre populations locales et le personnel de chantier**

- Privilégier la main d'œuvre non qualifiée locale ;
- A compétence égale privilégier la main d'œuvre qualifiée locale ;
- Mettre en place un mécanisme de gestion des plaintes de la communauté

☞ **Atténuation du risque de violence basée sur le genre (VBG, EAHS et travail des enfants)**

- Information & sensibilisation du personnel sur le respect lié au genre ;
- Encourager les femmes à se prononcer sur les cas de violences subies ;
- Mettre en place un cadre de concertation et de gestion des plaintes liées aux violences faites aux femmes ;
- Préparer le code de bonne conduite à faire signer par tous les travailleurs ;
- Former les ouvriers, les maîtres d'ouvrage et l'ingénieur superviseur sur la VBG/EAHS ;
- Inclure dans le MGP des mesures de collecte et de gestion des cas présumés de VBG/EAHS ;
- Eviter de recruter les enfants de moins de 15 ans ;
- Adapter l'effort physique à l'âge des ouvriers ;
- Dans le cadre de la réponse du MGP au survivant de VBG, assurez-un chemin de référence approprié chez les prestataires de services VBG pour aider le survivant

☞ **Gestion des pertes de biens**

- Recenser et indemniser avant le démarrage des travaux toutes les PAP, notamment une parcelle agricole impactée et un terrain à usage d'habitation
- Accorder aux PAP un appui à la restauration de leurs moyens de subsistance.

☞ **Atténuation du risque de découverte fortuite et de dégradation de vestiges culturels**

- Sensibiliser les travailleurs sur d'éventuelles découvertes fortuites des objets archéologiques ;
- Informer les autorités locales (administratives, communales, coutumières)
- Protéger les sites de découvertes fortuites de biens culturels ;
- En cas de découverte fortuite, arrêter les travaux ; circonscrire et protéger la zone et avertir les services compétents pour conduire à tenir
- Approfondir les investigations, enquêtes et consultations au niveau national et local ;
- Suivre la procédure nationale décrite dans la loi 71 12 du 25 septembre 1971 et le décret 73 746 sur la préservation des sites.

G.3. Mesures d'atténuation en phase exploitation

☞ Gestion des risques de prolifération des plantes envahissantes

- Mettre en place une stratégie de suivi des espèces envahissantes ;
- Favoriser l'installation et la sédentarisation de canards pour favoriser l'élimination des végétaux flottants
- Privilégier les communications entre bassins par batardeaux dans la conception technique

☞ Atténuation du risque de débordement des bassins

Dans l'APD, il est prévu « Pour la mise hors eaux de l'emprise de la station, des canaux en béton de largeur 0.50m reprenant les ruissellements en provenance des voies d'accès et de manœuvre ». Cette mesure devra être renforcée par un suivi régulier des bordures des bassins pour prévenir leur érosion.

☞ Gestion des risques de pollution du sol (fonctionnement en mode normal du traitement)

Afin de garantir le niveau d'eau dans les bassins et il est nécessaire d'assurer une imperméabilité suffisante des bassins de lagunage. Afin d'éviter la contamination du milieu naturel par infiltration dans la nappe, il prévu que l'étanchéité des bassins de lagunage sera assurée par une géomembrane qui aura les caractéristiques principales suivantes :

- Conformité à la norme EN 13361 relative à l'utilisation des géomembranes pour la construction des réservoirs et des barrages avec l'indication CE ; Σ Epaisseur de 1,00 mm avec une variation ne dépassant 5% ;
- Fabrication en polyéthylène avec addition de 2 à 3% de carbone, uniformément diffusé dans la masse, et sans réutilisation de matériaux recyclés (déchets de fabrication et recyclage de produits en polyéthylène) ;
- Résistante aux U.V, aux effets atmosphériques, aux effets des bactéries et être imperméable.

L'ONAS devra en plus :

- Exiger la certification de qualité des géomembranes pour réduire le risque de vieillissement physico-chimique et d'endommagement mécanique.
- Réaliser des sondages complémentaires sur le site de la STEP avec un forage et un piézomètre sur plusieurs mois (saison sèche et saison des pluies) pour une meilleure maîtrise de la fluctuation du toit de la nappe
- Entretien des géomembranes (Faire appel annuellement à une société spécialisée pour le contrôle de l'intégrité des géomembranes)
- S'assurer que l'agressivité des effluents est bien prise en compte dans le choix des matériaux
- Eviter les pièces métalliques non protégées contre la corrosion (boulons, pitons, ...)
- Prévoir une pompe de secours au niveau du relèvement du percolât.

☞ Gestion des risques de pollution des eaux souterraines au niveau ouvrages (fonctionnement en mode normal du traitement)

- Exiger la certification de qualité des géomembranes pour réduire le risque de vieillissement physico-chimique et d'endommagement mécanique.
- Entretien des géomembranes
- S'assurer que l'agressivité des effluents est bien prise en compte dans le choix des matériaux
- Prévoir une pompe de secours au niveau du relèvement du percolât
- Réaliser régulièrement une détection des indicateurs viraux (E. Coli et Entérocoques) en amont et en aval de la STEP

☞ Risques de pollution des eaux souterraines à partir du dispositif de rejets (fonctionnement en mode normal du traitement)

- Réaliser un traitement d'affinage par percolation – infiltration sur le site de la STEP

- Réaliser un suivi des eaux souterraines en amont et en aval du rejet (pH, MES, salinité, analyses de la DBO 5, de la DCO, des ions ammonium, du phosphore total, suivi de E. Coli et des entérocoques)
- Aménager les carrières en fin de vie en vue de les transformer en lagunes de finition non étanches et de favoriser l'évaporation et réduire les volumes infiltrés
- Dimensionner et mettre en place des bassins de stockage saisonnier pour la réutilisation des eaux usées traitées (NB. Le maître d'ouvrage est responsable du stockage saisonnier, le stockage opérationnel sera du ressort de l'entité qui sera désignée pour la gestion de l'exploitation agricole)

☞ Atténuation du risque de spéculation et de tensions foncières

- Assurer aux collectivités concernées une assistance technique qui leur permette une attribution inclusive et durable des droits d'utilisation des terres aux opérateurs privés ;
- Respecter les droits des populations locales
- Privilégier la concertation et la participation des populations à toutes les étapes du projet ;
- Tenir compte des principes d'égalité et d'équité afin de faire bénéficier le projet à l'ensemble de la communauté.

☞ Atténuation du risque sanitaire lié à l'utilisation des eaux épurées dans l'irrigation

Afin de réduire les risques sanitaires pour les consommateurs, les travailleurs agricoles et leurs familles et pour les communautés locales :

- Améliorer les performances épuratoires du lagunage en mettant en place un système de percolation - infiltration
- Respecter les obligations d'entretien, notamment le curage des bassins et l'élimination de la végétation dans les bassins pour maintenir les performances du système de traitement
- Respecter scrupuleusement le calendrier d'entretien des bassins de lagunage (enlèvement de la végétation et curage)
- Sensibiliser les maraîchers/agriculteurs sur les risques sanitaires liés à l'utilisation des eaux épurées et à la consommation des produits issus du maraîchage
- Former les maraîchers sur les bonnes pratiques d'hygiène, le choix de cultures et de méthodes/techniques adaptées à l'utilisation des eaux épurées réduisant les risques liés à l'activité de maraîchage et la contamination des produits issus du maraîchage
- Assurer un traitement complémentaire de l'eau par chloration en utilisant des hypochlorites à une concentration de 5,5 mg/l¹ (NB. Réaliser les tests jusqu'à obtenir ≤0,1 œuf par litre) avant d'autoriser l'usage agricole des effluents par des enfants de moins de 15ans
- Dotter les enfants de moins de 15 ans manipulant les effluents traités d'équipements de protection tels que des gants, des chaussures ou bottes conformément aux recommandations de l'OMS

☞ Atténuation du risque de prolifération des vecteurs de maladies (insectes et rats nuisibles)

- Installer les pièges antimoustiques
- Vaporiser les répulsifs
- Dératiser semestriellement le site de la STEP

☞ Risque d'insalubrité liée aux déchets de la STEP et de la STBV

- Acheminer les déchets solides vers la décharge d'Ourossogui
- Mettre en place un système de gestion des déchets (collecte, stockage et évacuation)

☞ Risque d'infection parasitaire ou bactérienne du personnel de la STEP et de la STBV

- Sensibiliser le personnel au danger inhérent aux eaux usées et aux boues de vidanges ;
- Equiper le personnel des EPIs et veiller à leur port ;

¹ Source : Ministère de l'Environnement Français, cahier technique de la fondation de l'eau, 1989

- Eviter de manger ou boire sur les lieux de travail
- Eviter de porter en bouche les mains ou les objets souillés
- Se laver les mains en cas de contact
- Respecter les règles de bonne conduite d'hygiène
- Doter la STEP d'une boîte à pharmacie équipée des produits antiparasitaires et des pommades antifongiques ;
- Etablir un Protocole d'accord avec un centre de santé pour la prise en charge des cas redoutés
- Vacciner le personnel exploitant (tétanos, hépatite A, leptospirose).

☞ Atténuation du risque de déversement des boues pendant le transport

- Mettre en place une procédure d'inspection des camions citerne ;
- Recruter des chauffeurs expérimentés ;
- Former les conducteurs aux mesures de précaution (excès de vitesse, contrôle de la fermeture des vannes et suivi de l'état de la citerne)

☞ Atténuation du risque de pollution du sol et de la nappe par dysfonctionnement de la STBV (rejets clandestins ou de boues liquides)

STBV

- S'assurer de la qualité du dimensionnement
- Assurer un gardiennage les jours de fête
- Installer des caméras de surveillance
- Sensibiliser les chauffeurs des camions de vidange
- Disposer d'une pompe de rinçage de secours pour éviter un arrêt du système de nettoyage de l'ouvrage de réception et du canal de dégrillage pouvant entraîner une saturation du système
- Contrôler régulièrement la qualité des effluents dépotés par les camions de vidange.

STEP

- S'assurer de la qualité du dimensionnement
- Mettre en œuvre les dispositions du code de l'assainissement en matière de convention de déversement en cas d'apports d'effluents industriels (exigences de la qualité des eaux usées industrielles collectées et paiement d'une redevance à l'assainissement)
- Respecter les périodes d'entretien de la STEP

☞ Atténuation du risque de pollution des eaux souterraines lié à un dysfonctionnement de la STBV et de la STEP (fonctionnement en mode dégradé dû à des malfaçons)

- Respecter le planning d'entretien des bassins pour éviter un colmatage des fonds
- Réaliser l'entretien des berges
- Prévenir le développement des rongeurs
- Respecter une marge de 20 cm au moins entre le niveau le plus bas du terrassement et le niveau haut de la nappe en sous-sol

☞ Risques de pollution des eaux souterraines liés à un dysfonctionnement de la STEP (fonctionnement en mode dégradé dû à un manque d'optimisation et de maîtrise du traitement)

- S'assurer de la qualité du dimensionnement
 - Respecter les périodes d'entretien de la STEP
- Réaliser un suivi de la qualité des eaux souterraines

☞ Atténuation des nuisances olfactives

- Mettre en place une pompe de rinçage de secours (pour éviter des stagnations de boues dans les ouvrages de réception dues à une panne mécanique de la pompe)
- Doter les équipes d'entretien et le personnel présent lors du dépotage d'EPI avec filtres P2R (poussières et odeurs gênantes)

- Sensibiliser les populations sur les risques de perturbation de service au profit de la collectivité et les nuisances olfactives et les risques sanitaires liées à des pratiques illégales
- Assurer la police de l'assainissement.

 **Atténuation des nuisances sonores**

- Choisir des pompes répondant à des normes qui intègrent le niveau de bruit (exemple : Directive 001/30 - 1992 de la Commission EUROPUMP)
- Eviter au maximum possible le pompage aux heures de repos des populations
- Utiliser des groupes électrogènes de secours silencieux

 **Atténuation du risque sanitaire lié à l'utilisation des boues traitées dans l'agriculture**

- Sensibiliser les manipulateurs des boues de vidange sur les risques parasitaires ;
- Exiger le port d'EPIs (tenues de travail, gants, chaussures de sécurité, etc. pour le personnel de la déposante ;
- Respecter la valeur critique de 3-8 œufs d'helminthes/gMS basée sur la charge d'œufs de nématodes par unité de surface dérivée des normes OMS pour l'irrigation ;
- Sensibiliser et informer les maraîchers/agriculteurs sur les risques liés à l'utilisation de ces boues dans le maraîchage et à la consommation des produits issus du maraîchage
- Former les maraîchers sur les bonnes pratiques d'hygiène, le choix de cultures et de méthodes/techniques adaptées d'épandage des boues traitées réduisant les risques liés à l'activité de maraîchage et la contamination des produits issus du maraîchage.

Plan d'atténuation

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
Phase libération des emprises et travaux									
Imp-1.	Perte d'arbres	Limiter les déboisements au strict minimum nécessaire aux activités Procéder à un reboisement pour compenser la biodiversité sur les terres aliénées	ONAS Entreprise	Inclure dans le coût du projet	5,4 ha 800 000=4 320 000	x	Avant et pendant les travaux	Nombre d'arbres abattus ;	IREF
Imp-2.	Impact sur la faune	Déboiser le strict nécessaire de la végétation sur le site	ONAS Entreprise				Avant et pendant les travaux	Nombre d'arbres abattus ;	IREF
Imp-3	Restriction d'accès à des ressources de revenus et aux activités socioéconomiques	Indemnisation des propriétaires des terrains ciblés pour le foncier ; Suivre le tracé des pistes existantes	ONAS Entreprise	Inclure dans le coût du projet	PM		Avant et pendant les travaux	Effectivité du respect de la procédure légale	Domaines Cadastre Municipalité
Risq. 3	Risque de conflit lié à la perte d'accès à des ressources et aux activités sociaux économiques	Informier et sensibiliser les personnes affectées ; Mettre en œuvre le PAR ; Indemniser les personnes avant le	ONAS Entreprise	Inclure dans le coût du projet			Avant et pendant les travaux	Effectivité du respect de la procédure légale Absence de perturbation du	Domaines Cadastre Municipalité
									Rapports de mise en œuvre du PAR

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
		démarrage des travaux ; Contournement le lotissement de Mango ; Respecter les délais d'exécution des travaux ; Mettre en place des édicules publics à l'intérieur du marché et effectuer les travaux de raccordement au réseau à la fermeture du marché					marché aux heures de fonctionnement		
Imp-4	Restriction d'accès aux services écosystémiques	Procéder à un reboisement pour compenser la biodiversité sur les terres aliénées Informer et sensibiliser les éleveurs sur la réalisation du projet Prévoir la semence d'herbacées pour compenser la perte d'herbes dans l'emprise de la STEP aliénée	ONAS Exploitant	Inclure dans les DAO	Inclure dans le CPTP	Avant les travaux	Nombre d'arbres abattus ; Nombre d'ha ensemencé par des herbacées	IREF Service Régional de l'Elevage	Examen visuel Rapport reboisement
Imp-5	Déstructuration du sol pendant les	Respecter les limites emprises du tracé ; remaniés ;	Entreprise	Inclure dans les DAO	Inclure dans le CPTP	Durant les travaux	Effectivité du respect des limites des emprises et/ou	DREEC IREF	

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
	travaux d'excavation	Remblayer les tranchées à la fin des travaux réhabiliter les aires remaniées ;					de la réhabilitation des sites		Examen visuel
Risq-5	Risque d'accidents de circulation	Sensibiliser les chauffeurs et la population riveraine sur les risques d'accidents ; Réduire les vitesses en agglomération à 20 km/h ; Positionner les agents de régulation de la circulation au niveau de voie d'accès de la base chantier ; Doter les chauffeurs des trousse de premiers secours et les former à leur utilisation ; Etablir un plan de circulation dans les communes concernées ; Collaborer avec les structures sanitaires pour la gestion des urgences (hôpital régional de Matam, Samu municipal de	Entreprise	Inclure dans les DAO et le plan de communication pour ce qui est des mesures d'information	Escorte matériel de chantier : 4 jours 4 (jours) 300 000=1 200 000	Durant les travaux	Nombre de séances de sensibilisation ; Nombre de porteurs de drapeaux et de panneaux de signalisation	Autorités routières ;	Compte rendu ; Contrôle visuel

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
		Saint – Louis, Samu national); Positionner les panneaux de signalisation des travaux et baliser les travaux ; S'assurer de la formation des chauffeurs en matière de sécurité routière Préparer un code de bonne conduite à faire signer et respecter par tous les chauffeurs ;							
Risq-6	Risque de pollution des sols par les déchets de chantier	Sensibiliser le personnel à la gestion des déchets ; Elaborer un plan de gestion des déchets ; Stocker les huiles usagées dans des contenants hermétiques à installer sur une aire étanche et à l'abri des intempéries ; Assurer l'entretien et la maintenance des véhicules et engins dans des zones dédiées et étanches	Entreprise	Inclure dans les DAO	Toilettes mobiles : 6x1 200 000 Poubelles : 10x18 000 Déchets : 45/Kg/an Bennes à ordures : 2x780 000 Total 10 290 000	Durant les travaux	Nombre séance de sensibilisation ; Existence de contenants étanches pour le stockage des déchets	DREEC Service d'hygiène	Rapport ; Contrôle visuel

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
Risq-7	Risque de pollution de la nappe	Sensibiliser le personnel à la protection de l'environnement ; Stocker les huiles usagées dans des contenants étanches et à l'abri des intempéries avant leur prise en charge des huiles par une entreprise spécialisée ; Assurer l'entretien et la maintenance des véhicules et engins de chantier sur des aires étanches ; Prévoir des toilettes mobiles; Collecter et acheminer les boues de vidange vers une STEP	Entreprise	Inclure dans les DAO	Formation et sensibilisation du personnel :30 pers.jx 300 000= 9 000 000 Dalle en béton armé :100 000x80 (m ²) = 8 000 000	Durant les travaux	Nombre séance de sensibilisation ; Existence et adéquation des conteneurs pour le stockage des déchets	DREEC/CRSE	Rapport de sensibilisation ; Examen visuel
Imp.6	Pollution de l'air	Arroser les pistes en terre jouxtant les habitations trois fois par jour ; Limiter les vitesses à 20 km/h sur les pistes ; Assurer l'entretien et la maintenance régulière des véhicules ;	Entreprise	Inclure dans les DAO	Location camion d'arrosage : 300x60 000 FCFA/jour= 18 000 000	Durant les travaux	Fréquence d'arrosage des pistes ; Nombre de travailleurs portant des EPI	DREEC/CRSE	Rapport d'activité

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
		Doter les travailleurs de masques anti-poussière							
Imp-7	Endommagement des réseaux de concessionnaires	Mettre en place un cadre de concertation avec tous les concessionnaires impactés ; Examiner tous les devis de réhabilitation de réseaux impactés pour le paiement effectif avant le démarrage des activités ; Informer et sensibiliser les ouvriers sur les réseaux enterrés non signalés et sur les conséquences ; Respecter une distance d'au moins 0,4 m ² entre les conduites secondaires dont le diamètre extérieur est inférieur à 0,7 et le réseau de distribution d'eau potable	Entreprise	Inclure dans les DAO	Inclure dans le CPTP	Durant les travaux	Carte des réseaux des concessionnaires Nombre d'incidents/accidents sur les réseaux des concessionnaires	DREEC/CRSE ONAS Concessionnaires	Contrôle visuel Rapports d'accident

² Cette distance est relative à celle qui sépare les deux derniers points des deux réseaux

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
		<p>conformément à la norme NF P98 – 332 de février 2005 relative aux règles de distance entre les réseaux enterrés et règles de voisinage entre les réseaux et les végétaux.</p> <p>S'approcher des concessionnaires pour identifier tous les tracés de réseaux enterrés dans la zone du projet ;</p> <p>Contourner les réseaux ou passer en dessous sans les endommager</p>							
Imp.8	Perturbation de la mobilité des biens et des personnes	<p>Informier les populations sur le démarrage des travaux;</p> <p>Prévoir des déviations à faire valider par les autorités</p> <p>Baliser les travaux et installer une signalisation appropriée ;</p> <p>Respecter les délais prévus ;</p>	Entreprise	<p>Inclure dans les DAO et le plan de communication pour ce qui est des mesures d'information</p>	<p>Inclure dans le CPTP ou le plan de communication</p>	Durant les travaux	<p>Nombre de séances d'information tenues ;</p> <p>Nombre de déviations prévues ;</p> <p>Existence des dispositifs de signalisation installés</p>	<p>DREEC/CRSE ;</p> <p>Police ;</p> <p>gendarmerie ;</p> <p>Nombre de panneaux de signalisation installés</p>	<p>Compte rendu ;</p> <p>Contrôle visuel</p>

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
		<p>Prévoir des passages temporaires pour les populations et usagers riverains des routes.</p> <p>Privilégier la traversée par « foraison » des ronds-points et intersections sur les voies principales</p> <p>Limiter l'ouverture des tranchées par section de 100 m et fermer systématiquement les tranchées quotidiennement avant la descente du personnel</p> <p>Prévoir un transport en période nocturne pour l'amenée du matériel</p>							
Risq. 8	Risques d'accidents de circulation	Sensibiliser les chauffeurs et la population riveraine aux risques d'accidents ; Limiter les vitesses en agglomération à 20 km/h ;	Entreprise	Inclure dans les DAO et le plan de communication pour ce qui est des mesures	Signalisation chantier Panneau déviation chantier : 2x65 000	Durant les travaux	Nombre de séances de sensibilisation ; Nombre de porteurs de drapeaux et de panneaux de signalisation	Autorités routières ;	Compte rendu ; Contrôle visuel

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification	
		<p>Positionner des porteurs de drapeaux à l'entrée de la base chantier ;</p> <p>Élaborer un plan de circulation ;</p> <p>Installer des panneaux de signalisation et baliser les travaux ;</p> <p>S'assurer de l'aptitude des chauffeurs à conduire ;</p> <p>Prévoir une escorte avec une société privée spécialisée pour l'amenée du matériel de chantier</p> <p>Respecter les règles de transport exceptionnel et de convois prévues par le décret d'application du code de la route (2004)</p>		d'information	<p>Panneaux danger travaux AK 5 : 03x95 000</p> <p>Panneau de danger AK 14 : 03x95 000</p> <p>Panneau chaussée rétrécie : 2x65 000</p> <p>Sous-total : 830 000</p> <p>Balisage chantier</p> <p>Barrière de chantier en fer, de 1,00x1,50 m : 120x8 000</p> <p>Passerelle pour la protection d'un passage piéton sur tranchées : 2x15 000</p> <p>Ruban 250 m :20x70 000</p> <p>Sous total=2 390 000</p>					
Risq. 9	Risques de coupures/bles sures et d'écrasement lors de	Sensibiliser les travailleurs et riverains sur les risques encourus ;	Entreprise	Inclure dans le DAO et le budget de	25 000x 200 (Kits)= 5 000 000	Phase travaux	Nombre de séances de sensibilisation réalisées	ONAS Structures de santé IRTSS	PV séance de sensibilisation	

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
	<i>l'abattage des arbres</i>	Doter les ouvriers des EPI adéquats (casque, gangs, lunettes) ; Prévoir une trousse de premiers secours lors de l'abatage des arbres		communication			Nombre d'accidents		Prise en charge médicale
Risq. 10	<i>Risque d'augmentation des affections respiratoires</i>	Arroser la piste d'accès et les aires des travaux le matin et à la mi-journée ; Limiter les vitesses à 20km dans les aires sujettes à des envols de poussières ; Doter le personnel des EPI (masques) ; Utiliser les véhicules en bon état ;	Entreprise	Inclure dans les DAO	Masques respiratoires : 30 000 x 250 paquets de 100 = 7500 000 Surveillance médicale et trousse de premiers secours : 24 000 000	Durant les travaux	Effectivité des deux arrosages quotidiens Respect de la vitesse de 20kmh Nombre de travailleurs portant des EPI	ONAS IRTSS DREEC CRSE	Rapport d'activité ; Contrôle visuel
IMP. 9	Nuisances sonores	Privilégier le travail de jour aux heures légales de travail (8h-13h et 15h-18h) ; Fournir les EPIs adéquats aux travailleurs pour diminuer l'effet du bruit (ex. bouchon d'oreilles) ; Utiliser des appareils en bon état et assurer leur entretien ;	Entreprise	Inclure dans le DAO	Inclure dans le CPTP	Phase travaux	Nombre de plaintes des voisins Nombre de travailleurs portant des EPI Etat des véhicules	- ONAS - DREEC	Rapport de vérification, Entretien avec les riverains

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
		Utiliser des groupes électrogènes respectant la norme de 85 db à 01 mètre ; Entretenir les outils pneumatiques, les machines et l'équipement pour maintenir le niveau de bruit généré à une valeur							
Risq. 11	Risques de propagation des IST/SIDA	Actions de sensibilisation pour la prévention des IST/SIDA Distribution de préservatifs aux employés Organiser des séances de dépistage de maladies infectieuses ; Mener des campagnes d'information/sensibilisation des populations sur les risques de transmission des virus; Sensibiliser les travailleurs sur le respect des mœurs	ONG & associations	Plan de communication	Inclure dans le budget de communication	Phase travaux	Nombre de séances sensibilisation Nombre de préservatifs distribués	ONAS Structure de Santé Publique	PV séance de sensibilisation

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
Ris.1 2	Risque de propagation du COVID-19	Informier et sensibiliser la population et le personnel ; Respecter les mesures barrière (pas de contact, se laver les mains régulièrement, éternuer dans un mouchoir usage unique, porter un masque) ; Appliquer les mesures de distanciation sociale de 1,5 mètre entre les personnes Nettoyer et désinfecter les équipements de protection individuelles ; Mettre du gel hydro-alcoolique et une solution d'alcool, à la disposition des travailleurs ; Assurer le gardiennage de l'entrée de la base-chantier	Entreprise	Inclure dans le DAO et le plan de communication	Mesures contre la COVID 19 : 6 000 000	Phase travaux	Nombre de séance de sensibilisation tenue Recrutement d'un gardien ; Nombre de travailleurs équipés d'EPIs	ONAS Structure de Santé Publique	PV séance de sensibilisation ; Contrôle visuel

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
Risq. 13	Risques de conflits entre populations locales et le personnel de chantier	A compétence égale privilégier la main d'œuvre qualifiée locale ; Mettre en place un cadre de concertation avec les populations locales pour la gestion des divergences entre le projet et les autochtones ;	ONG & associations	Inclure dans le DAO	Inclure dans les DAO	Phase travaux	Nombre de travailleurs locaux recrutés ; Nombre de plaintes en rapport avec les recrutements	ONG Municipalité	Rapport de mise en œuvre du MGP
Risq. 14	Risques de violence basée sur le genre (VBG, EAHS et travail des enfants)	Informier & sensibiliser le personnel sur le genre ; Encourager les femmes à dénoncer les cas de violences subies ; Assurer la collecte systématique et le traitement des plaintes liées au EAS/HS-VCE ; Elaborer un code de bonne conduite EAS/HS-VCE à faire signer par tous les travailleurs ; Eviter de recruter les enfants de moins de 15 ans ;	ONG & associations	Plan de communication	Sensibilisation des populations locales sur les IST/Sida et VBG/EAS/HS : 12 Pers.jour x300 000=3 600 000	Phase travaux	Nombre de séance de sensibilisations tenues ; Nombre de victime de d'EAS/HS-VCE ; Existence du code de conduite Nombre d'enfants de moins de 15 ans recrutés	ONAS Direction de la Santé Publique ; IRTSS	PV séance de sensibilisation ; Contrôle visuel

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
		<p>Assurer une prise en charge sanitaire, une protection physique (en cas de risque de récidive) et une assistance judiciaire aux victimes d'EAS/HS-VCE</p> <p>Dans le cadre de la réponse du MGP au survivant de VBG, assurez-un chemin de référence approprié chez les prestataires de services VBG pour aider le survivant</p> <p>Eviter de recruter les enfants de moins de 15 ans ;</p> <p>Adapter l'effort physique à l'âge des ouvriers</p>							
Risq. 15	Découverte fortuite de biens culturels	<p>Sensibiliser les travailleurs sur le risque de découvertes fortuites de vestiges archéologiques ;</p> <p>En cas de découverte fortuite, arrêter les travaux ; circonscrire et protéger la zone et avertir les services</p>	Entreprise	Inclure dans DAO le	Inclus dans le devis des travaux	Phase travaux	Nombre de sites culturels découverts ; Nombre de travailleurs sensibilisés	ONAS Direction de l'Urbanisme et de l'Aménagement du Territoire	Registre de l'entreprise

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
		compétents pour conduite à tenir							
PHASE EXPLOITATION									
Risq. 16	Risque de prolifération des plantes envahissantes	Mettre en place une stratégie de suivi des espèces envahissantes Privilégier les communications entre bassins par batardeaux dans la conception technique	Exploitant	Inclure dans le DAO Inclure dans le plan d'entretien (manuel d'exploitation)	Élimination de la végétation : 300 000/an	Phase exploitation	Fréquence d'enlèvement des espèces envahissantes	ONAS	Registre d'entretien ; DAO Contrôle visuel
Risq. 17	Risque d'inondation des bassins	Contrôler régulièrement l'état des bordures des bassins	Entreprise ; Exploitant	Inclure dans les DAO Inclure dans le contrôle de l'exploitation		Phase conception technique et exploitation	Dimension des bassins.	ONAS	Contrôle visuel
Risq. 18	Risques de pollution du sol (fonctionnement en mode normal du traitement)	Exiger la certification de qualité des géomembranes Réaliser des sondages complémentaires sur le site de la STEP avec un forage et un piézomètre sur plusieurs mois (saison sèche et saison des pluies) pour une meilleure	Exploitant	Inclure dans le DAO Inclure dans le plan d'entretien (manuel d'exploitation)		Phase conception technique et exploitation	Qualité de la géomembrane Connaissance de la fluctuation des eaux souterraines Equipements	ONAS ; DREEC/CRSE	Contrôle visuel ; DAO Résultats des tests et

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
		maîtrise de la fluctuation du toit de la nappe Entretien des géomembranes S'assurer que l'agressivité des effluents est bien prise en compte dans le choix des matériaux Eviter les pièces métalliques non protégées contre la corrosion Prévoir une pompe de secours au niveau du relèvement du percolât.							Certificat de qualité Rapport d'inspection des géomembranes Rapport d'entretien des ouvrages
Risq. 19	Risques de pollution des eaux souterraines (fonctionnement en mode normal du traitement)	Exiger la certification de qualité des géomembranes pour réduire le risque de vieillissement physico-chimique et d'endommagement mécanique. Entretien des géomembranes S'assurer que l'agressivité des effluents est bien prise en compte dans le choix des matériaux	Exploitant	Inclure dans le DAO Inclure dans le plan d'entretien (manuel d'exploitation)	Contrôle des géomembranes : 1 000 000/an	Phase exploitation	Conformité des géomembranes Effectivité du contrôle des géomembranes	ONAS ; DREEC/CRSE	Résultats des tests et Certificat de qualité Rapport d'inspection des géomembranes

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
		Prévoir une pompe de secours au niveau du relèvement du percolat Réaliser régulièrement une détection des indicateurs viraux (E. Coli et Entérocoques) en amont et en aval de la STEP							
Risq. 20	Risques de pollution des eaux souterraines à partir du dispositif de rejets (fonctionnement en mode normal du traitement)	Réaliser un traitement d'affinage par percolation – infiltration sur le site de la STEP Réaliser un suivi des eaux souterraines en amont et en aval du rejet (pH, MES, salinité, analyses de la DBO 5, de la DCO, des ions ammonium, du phosphore total, suivi de E. Coli et des entérocoques) Aménager les carrières en fin de vie en vue de les transformer en lagunes de finition non étanches et de favoriser	Exploitant	Inclure dans DAO le	Ouvrage complémentaire de percolation-infiltration : 2 000 m ² x28 000= 56 000 000 Analyses de l'état du milieu récepteur : 3 500 000	Phase exploitation	Qualité de rejet Qualité des eaux souterraines Niveau de la nappe Paramètres analysés Dimensionnement et conception conformes aux prescriptions de des études technico-économiques et environnement	ONAS DREEC	DAO PV de réception des ouvrages Bulletins d'analyses

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
		l'évaporation et réduire les volumes infiltrés Dimensionner et mettre en place des bassins de stockage saisonnier pour la réutilisation des eaux usées traitées					ales de l'activité de réutilisation et aux recommandations de la présente EIES		
Risq. 21	Risques de spéculation et de tensions foncières	Assurer aux collectivités concernées une assistance technique qui leur permette une attribution inclusive et durable des droits d'utilisation des terres aux opérateurs privés ; Respecter les droits des populations locales Privilégier la concertation et la participation des populations à toutes les étapes du projet Tenir compte des principes d'égalité et d'équité afin de faire bénéficier le projet à l'ensemble de la communauté.	ONAS	Assistance à la commune		Phase exploitation	Nombre de plaintes liées à la gestion du foncier	ONAS ; Municipalités	Rapport du MGP

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
Risq. 22	Risque sanitaire des eaux épurées destinées à l'irrigation	Améliorer les performances épuratoires du lagunage en mettant en place un système de percolation - infiltration Respecter les obligations d'entretien, notamment le curage des bassins et l'élimination de la végétation dans les bassins pour maintenir les performances du système de traitement Respecter scrupuleusement le calendrier d'entretien des bassins de lagunage (enlèvement de la végétation et curage) Sensibiliser les maraîchers/agriculteurs sur les risques sanitaires liés à l'utilisation des eaux épurées et à la consommation des	ONAS	DAO Etudes d'exécution , Plan d'entretien des ouvrages	Curage bassins anaérobies (BA) : 1 opération/an x800 000 Curage bassins facultatifs (BF) et de maturation (BM) : en fonction des résultats de la bathymétrie : 2 500 000/opération tous les 5 ans soit 500 000/an	Phase conception technique et exploitation	Qualité des effluents Conformité de l'exploitation au plan d'entretien des bassins de traitement Nombre de séances de formation et de sensibilisation des travailleurs agricoles	ONAS ; DREEC/CRSE Direction de l'agriculture	Rapport d'analyse chimique et bactériologique des effluents Fiches d'entretien Rapport d'exploitation PV séances de formation et de sensibilisation

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
		<p>produits issus du maraîchage</p> <p>Former les maraîchers sur les bonnes pratiques d'hygiène, le choix de cultures et de méthodes/techniques adaptées à l'utilisation des eaux épurées réduisant les risques liés à l'activité de maraîchage et la contamination des produits issus du maraîchage</p> <p>Assurer un traitement complémentaire de l'eau par chloration en utilisant des hypochlorites à une concentration de 5,5 mg/l (NB. Réaliser les tests jusqu'à obtenir ≤0,1 œuf par litre) avant d'autoriser l'usage agricole des effluents par des enfants de moins de 15ans</p> <p>Doter les enfants de moins de 15 ans</p>							

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
		manipulant les effluents traités d'équipements de protection tels que des gants, des chaussures ou bottes conformément aux recommandations de l'OMS							
Risq. 23	Risque de prolifération des vecteurs de maladies (insectes et rats nuisibles)	Installer les pièges antimoustiques Vaporiser les répulsifs Dératiser semestriellement le site de la STEP	ONAS	Plan d'entretien	Dératisation vaporisation répulsifs : 400 000/an	et de Phase exploitation	Fréquence de vaporisation des répulsifs ; Nombre de campagne de dératisation par an	ONAS Service d'hygiène Structures sanitaires	Rapport d'activité Contrôle visuel
Risq. 24	Risque d'insalubrité lié aux déchets de la STEP	Mettre en place un système de gestion des déchets (collecte, stockage et évacuation) Acheminer les déchets solides vers la décharge d'Ourossogui	ONAS	Inclure dans le DAO Inclure dans le manuel d'exploitation de la STEP	Quantité de déchets : 55 tonnes Soit 55000X45=2 475 000/an	Phase conception technique et exploitation	Effectivité du système de gestion des déchets Quantité de déchets mise en décharge	ONAS Service d'hygiène	Contrôle visuel Bordereau de Suivi des Déchets

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
Risq. 25	Risque d'infection parasitaire ou bactérienne du personnel de la STEP et de la STBV	Sensibiliser le personnel au danger liés aux eaux usées et aux boues de vidange ; Doter le personnel des EPIs et veiller à leur port ; Eviter de manger ou de boire sur les lieux de travail Respecter les mesures d'hygiène ; Etablir un Protocole d'accord avec un centre de santé pour la prise en charge de travailleurs malades; Mettre en place un plan d'urgence Vacciner le personnel d'exploitation	ONAS	Inclure dans les séances de formation HSE et les ¼ d'heure sécurité Inclure dans les consignes de sécurité Missions du médecin du travail	Masques avec filtres P2R : 200 unités x 8000= 1 600 000/an	Phase exploitation	Nombre de séances de sensibilisation ; Nombre de travailleurs portant des EPI. Respect des mesures d'hygiène, Signature de protocole d'accord	ONAS Service d'hygiène ; Structures sanitaires	Protocole d'accord ; Contrôle visuel
Risq. 26	Risque de déversement des boues pendant le transport	Assurer l'inspection régulière des camions de vidange Sensibiliser les chauffeurs expérimentés et les sensibiliser aux mesures de sécurité	ONAS	Inclure dans le manuel d'exploitation		Phase exploitation	Fréquence d'inspection des camions ; Aptitude à la conduite des chauffeurs	ONAS Autorités routières	Rapport d'inspection ; Certificat d'aptitude des chauffeurs.

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
Ris.2 7	Risques de pollution du sol par dysfonctionnement de la STBV (rejets clandestins ou de boues liquides) et de la STEP	<p>STBV</p> <p>S'assurer de la qualité du dimensionnement</p> <p>Assurer un gardiennage les jours de fête</p> <p>Installer des caméras de surveillance</p> <p>Sensibiliser les chauffeurs des camions de vidange</p> <p>Disposer d'une pompe de rinçage de secours pour éviter un arrêt du système de nettoyage de l'ouvrage de réception et du canal de dégrillage pouvant entraîner une saturation du système</p> <p>Contrôler régulièrement la qualité des effluents dépotés par les camions de vidange.</p> <p>Surveiller la STBV</p> <p>STEP</p> <p>Construire un bassin pour le stockage des eaux usées épurées</p>	ONAS	<p>Inclure dans le DAO</p> <p>Manuel d'exploitation de la STEP</p>	<p>Conception technique du bassin : 40 pers.jour x300 000= 12 000 000</p> <p>Caméras de surveillance pour la STBV : 350 000</p> <p>Pompe de rinçage : 450 000</p> <p>Pompe de secours au niveau du relèvement du percolât : 1 100 000</p>	Phase exploitation	<p>Fréquence des inspections des équipements</p> <p>Effectivité du suivi des indicateurs ; Recrutement d'un gardien</p>	ONAS	<p>Rapport de suivi, Fiche d'inspection ; D'embauche</p>

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
		en vue d'une valorisation agricole S'assurer de la qualité du dimensionnement Mettre en œuvre les dispositions du code de l'assainissement en matière de convention de déversement en cas d'apports d'effluents industriels Respecter les périodes d'entretien de la STEP							
Ris.2 8	Risques des eaux souterraines par dysfonctionnement de la STBV (rejets clandestins ou de boues liquides) et de la STEP (fonctionnement en mode dégradé dû à des malfaçons)	Respecter le planning d'entretien des bassins pour éviter un colmatage des fonds Réaliser l'entretien des berges Prévenir le développement des rongeurs Respecter une marge de 20 cm au moins entre le niveau le plus bas du terrassement et le niveau haut de la nappe en sous-sol	ONAS	Inclure dans le DAO Manuel d'exploitation de la STEP		Phase exploitation	Fréquence des inspections des équipements Effectivité du suivi des indicateurs ; Recrutement d'un gardien	ONAS	Rapport de suivi, Fiche d'inspection ; DAO

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
Imp.1 1	Nuisances olfactives	<p>Mettre en place une pompe de rinçage de secours (pour éviter des stagnations de boues dans les ouvrages de réception dues à une panne mécanique de la pompe)</p> <p>Doter les équipes d'entretien et le personnel présent lors du dépôtage d'EPI avec filtres P2R (poussières et odeurs gênantes)</p> <p>Sensibiliser les populations sur les risques de perturbation de service au profit de la collectivité et les nuisances olfactives et les risques sanitaires liées à des pratiques illégales</p>	ONAS	Inclure dans le DAO Inclure dans le manuel d'exploitation et la stratégie de communication		Phase exploitation	Disponibilité de la pompe de rinçage de secours Disponibilité des masques Nombre de séances de sensibilisation par année	DREEC/CSE . Service d'hygiène Municipalité	Rapport d'activité Contrôle visuel
Imp.1 2	Nuisances sonores	Privilégier le pompage des eaux en dehors des heures de repos autant que possible	ONAS	Inclure dans le DAO Inclure dans le	Acquisition de groupes électrogènes silencieux (coût additionnel lié à l'insonorisation) :	Phase exploitation	Niveau de bruit aux heures d'exploitation des STAP Nombre de travailleurs	DREEC/CRS ONAS ; IRTSS, DREEC	

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
		Fournir les EPIs adéquats aux travailleurs pour diminuer l'effet du bruit (ex. bouchon d'oreilles) ; Prévoir l'acquisition de groupes électrogènes silencieux		manuel d'exploitation	2x2500 0000=5000 000		exposé portant des PICB Niveau sonore des groupes électrogènes acquis (GE)		Résultats mesures de bruit Contrôle visuel Fiche techniques GE et PV de réception
Risq. 29		S'assurer de la qualité du dimensionnement Respecter les périodes d'entretien de la STEP Réaliser un suivi de la qualité des eaux souterraines	ONAS	Manuel d'exploitation de la STEP		Phase exploitation	Fréquence des opérations d'entretien Effectivité du suivi des eaux souterraines en amont et aval de la STEP	ONAS	Fiche d'inspections ; Bulletins d'analyse
Risq. 30	Risque sanitaire lié à l'utilisation des boues traitées de la STBV dans l'agriculture	Sensibiliser les manipulateurs des boues de vidange sur les risques parasitaires Exiger le port d'EPIs (tenues de travail, gants, chaussures de sécurité, masques etc. pour le personnel de la déposante ;	ONAS	Inclure dans le DAO Inclure dans le manuel d'exploitation	Elaboration du Plan d'Opération Interne et mis en place des moyens de secours : 10 500 000 + matériel de secours : 10 000 000 FCFA, soit 20 500 000 FCFA) Formation et sensibilisation des	Phase exploitation	Qualité des boues traitées Respect du port des EPI Nombre de séances de formation et de sensibilisation des maraîchers des maraîchers	Service d'Hygiène/ONAS	Résultats des analyses de boues Contrôle visuel PV de formation et de sensibilisation des maraîchers

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
		<p>Respecter la valeur critique de 3-8 œufs d'helminthes/gMS basée sur la charge d'œufs de nématodes par unité de surface dérivée des normes OMS pour l'irrigation ;</p> <p>Elaborer un Plan d'Opération Interne et mettre en place des moyens de secours</p> <p>Sensibiliser et informer les maraîchers/agriculteurs sur les risques liés à l'utilisation de ces boues dans le maraîchage et à la consommation des produits issus du maraîchage</p> <p>Former les maraîchers sur les bonnes pratiques d'hygiène, le choix de cultures et de méthodes/techniques adaptées d'épandage des boues traitées</p>			<p>travailleurs agricoles sur les risques sanitaires liées à la réutilisation des eaux usées épurées et les bonnes pratiques :</p> <p>2 séances par/an x700 000= 1 400 000/an</p> <p>Provision pour la mise en œuvre du POI : 3 000 000/an</p>				

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
		réduisant les risques liés à l'activité de maraîchage et la contamination des produits issus du maraîchage							
Coût Total : 111 325 000									

G.4. Mécanisme de Gestion des Plaintes

Dans le cadre des travaux, des réclamations et/ou doléances peuvent apparaître d'où la nécessité de définir un mécanisme simple de prise en charge des griefs exprimés. Ce dispositif devra être en cohérence avec l'organisation sociale et les réalités socio-anthropologiques des communautés locales. Le MGP a pour objectifs :

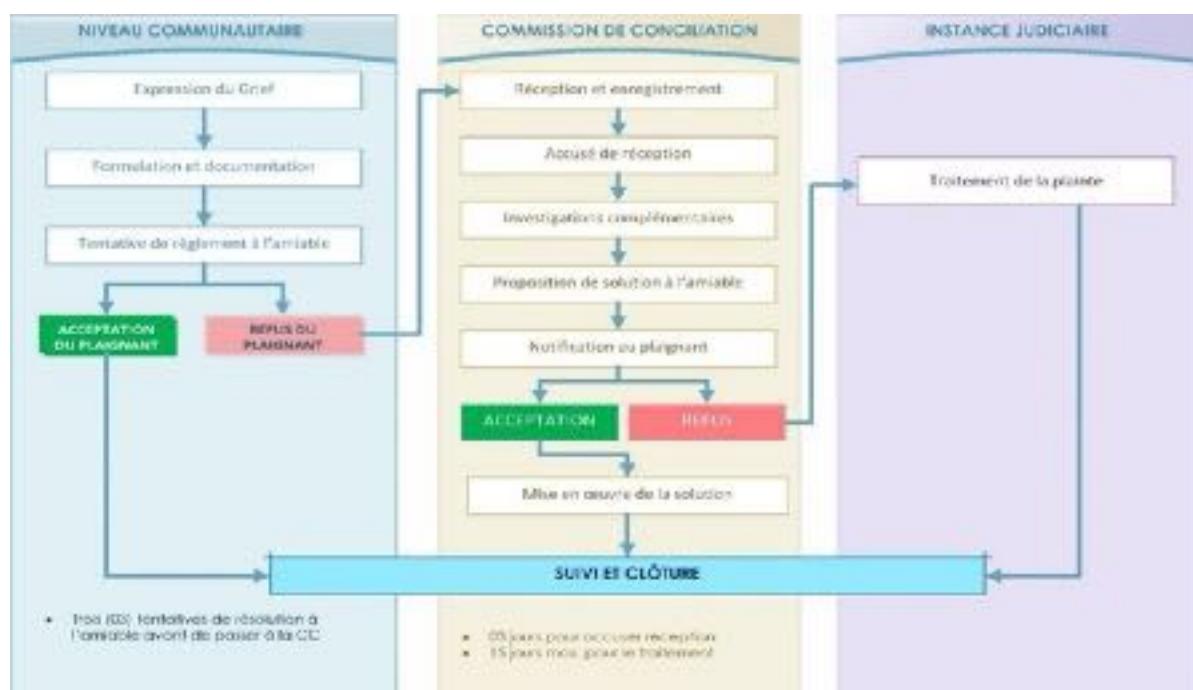
- De garantir un droit d'écoute aux communautés et un traitement adéquat à leurs éventuels griefs liés directement ou indirectement aux activités du projet,
- De minimiser fortement les contentieux par une approche de gestion à l'amiable de toutes les formes de récrimination,
- De constituer un cadre d'expression de l'engagement citoyen des communautés

Le mécanisme recommande le traitement à l'amiable des plaintes mais le choix aux plaignants la latitude de recourir à la justice.

Il prévoit trois niveaux de traitement des plaintes/litiges :

- Niveau 1 : La médiation au niveau communautaire
- Niveau 2 : L'intervention des instances de médiation au niveau administratif ;
- Niveau 3 : L'intervention des instances judiciaires régionales.

La gestion des plaintes s'effectuera à trois niveaux comme présenté sur le schéma ci-dessous :



Le coût global de mise en œuvre du MGP du projet est estimé à **610500 FCFA** compte non - tenu des coûts relatifs à la mobilisation de la mission de contrôle (rémunération et per diem expert social, mis en place des outils du MGP, formation des plaintes, suivi du traitement des plaintes jusqu'à leur clôture, rapportage).

G.5. Surveillance et suivi environnemental et social

Les principaux indicateurs de suivi environnemental sont relatifs aux aspects suivants:

- Paramètres qualitatifs (DBO5, DCO, MES) des eaux usées traitées destinées à l'irrigation restreinte et des eaux souterraines ;
- Paramètres qualitatifs (nombre de coliformes fécaux, d'œufs d'helminthe, siccité, durée du séchage) Le contrôle de la qualité des boues minéralisées des bassins facultatifs et de maturation destinée à l'épandage ;
- Nombre de travailleurs agricoles sensibilisés sur les risques associés à l'utilisation des sous – produits dans l'agriculture ;
- Teneurs de H₂S dans les espaces confinés.

☞ **Plan de suivi environnemental et social**

Le plan de suivi environnemental et social est présenté ci-dessous.

Actions à mener	Périodicité	Indicateur	Méthode	Coût	Responsable de mise en œuvre	Responsable du contrôle
Suivi de la qualité des eaux épurées de la STEP après remplissage des bassins, colonisation et début d'épuration au niveau de la STEP	Hebdomadaire (sortie STEP et point de réutilisation)	Paramètres de pollution (DBO5, DCO, MES, coliformes fécaux, œufs d'helminthe)	Direction des Etudes et Travaux/ONAS (DEX/ONAS)	Défini dans le DAO	Fonctionnement ONAS	ONAS
Suivi de la qualité des effluents traités	Hebdomadaire (sortie STEP et point de réutilisation)	Paramètres de pollution (DBO5, DCO, MES, coliformes fécaux, œufs d'helminthe)	Analyses physico-chimiques et analyses microbiologiques (Méthodes prévues par la NS 05-061)	Equipements de laboratoire prévu par le projet Réactifs : 160 000 /semaine x 54 = 8 640 000	ONAS Matam/DEX ONAS/ONAS	DREEC Service d'Hygiène
Suivi de la qualité des boues à la sortie des lits de séchage et après stockage (avant commercialisation)	Mensuelle	Siccité des boues Présence d'œufs d'helminthes	Analyse de la teneur en matières sèches par séchage à l'étuve et pesée Analyses parasitologiques par dénombrement des œufs	Inclus dans les coûts d'exploitation des ouvrages	ONAS Matam/DEX ONAS/ONAS	Service d'Hygiène
Suivi de la qualité des eaux souterraines (en amont et en aval de la STEP et de la STBV)	Bimensuelle	pH, Conductivité, COT, NTK, PT, Coliformes totaux, coliformes fécaux, E. Coli, Entérocoques	Analyses chimiques Analyses bactériologiques	Inclus dans les coûts d'exploitation des ouvrages	ONAS	DREEC

Actions à mener	Périoricité	Indicateur	Méthode	Coût	Responsable de mise en œuvre	Responsable du contrôle
Suivi de la qualité de qualité des produits maraîchers	Mensuelle	Présence de coliformes totaux, coliformes fécaux sur les produits maraîchers	Analyse bactériologique	250 000 FCFA/mois x 12 = 3 000 000 FCFA	ONAS	SRH
Suivi épidémiologique des travailleurs agricoles utilisateurs d'eaux usées traitées, en mettant un accent particulier sur les enfants de moins 15 ans et les travailleurs utilisant la technique d'irrigation par aspersion et l'arrosage manuel	Semestrielle	Nombre d'infections parasitaires et bactériennes liées aux eaux usées	Analyses microbiologiques	600 000 FCFA/mois x 12 = 7 200 000 FCFA	ONAS	SRH
Mesure de la teneur de gaz H ₂ S	A chaque intervention dans un espace confiné	Nombre de résultats documentés/Nombre d'intervention dans des espaces confinés	Détection et mesure automatique	Inclus dans les coûts d'exploitation des ouvrages	ONAS	IRTSS
Suivi de l'évolution de la prévalence des maladies liées à l'eau imputables au projet ;	Trimestriel	Nombre de cas pour 1000 habitants	Enquête épidémiologiques	Coût du suivi	ONAS ; Ministère de la santé	DREEC
Coût total				18 840 000 /an		

G.6. Plan de renforcement des capacités

Le plan de renforcement des capacités visant à outiller les acteurs impliqués dans la mise en œuvre du PGES pour atteindre les indicateurs de gestion environnementale et sociale est présenté dans le tableau ci-après.

Plan de renforcement des capacités

Actions	Stratégie de mise en œuvre	Échéance/Période	Durée/ Quantité	Coût total sur 4 ans (FCFA)	Bénéficiaires
Assistance technique aux services régionaux et aux communes d'Ourossogui et Ogo					
Assistance à la maintenance du camion vidangeur	Élaborer un compte d'exploitation Réserver les recettes à la maintenance	Avant exploitation			Commune d'Ourossogui
Assistance dans l'intégration du genre dans la gestion du foncier agricole	Formation des élus locaux par un Expert genre	Pendant la phase travaux	02 jours	Pris en compte dans la mission d'ingénierie sociale	Communes d' Ourossogui et Ogo
Bornage de la zone de servitude et panneaux d'information	Prise d'un arrêté préfectoral pour définir la zone de servitude et les restrictions en matière d'urbanisme Appuyer l'agent voyer dans la délimitation et le bornage	Avant travaux	2 jours	250 000	Communes d' Ourossogui et Ogo
Mobilisation d'ingénierie sociale pour accompagner les communes de Kanel et Wouro Sidy sur les problématiques communes d'accès à l'assainissement, au foncier, d'intégration du genre et de conflits entre agriculteurs et éleveurs	Recrutement d'une ONG spécialisée sur les questions d'intercommunalité et d'enjeux fonciers et socio-économiques	Avant travaux	2 mois	Rémunération Expert : 40 pers.jour x 300 000 FCFA = 12 000 000 Logistique : 5 400 000 Mobilisation sociale et ateliers locaux et intercommunaux 300 000 FCFA x 8 = 2 400 000 Total : 19 800 000	
Kits pour l'analyse de coliformes totaux et fécaux dans les eaux usées épuriées et de comptage parasitologique (œufs d'helminthes) dans les eaux usées épuriées)	Acquisition d'équipements d'analyses des eaux usées traitées	Avant exploitation		Pris en compte dans le PGES de Ourossogui	Service Régional de l'Hygiène

Actions	Stratégie de mise en œuvre	Échéance/Période	Durée/ Quantité	Coût total sur 4 ans (FCFA)	Bénéficiaires
Formation du personnel technique local du PRODAM de la Division Régionale du Développement Rural et la Brigade des Puits et Forages dans la prise en charge des eaux usées dans la demande et la gestion de l'eau agricole (<i>intégrant un module sur la sécurité sanitaire des eaux usées épurées destinées à une réutilisation en maraîchage et les bonnes pratiques de gestion au niveau des bénéficiaires</i>)	Mobilisation d'experts spécialisés en toxicologie et planification des ressources en eau alternatives	Pendant la phase travaux	03 jours	Pris en compte dans le PGES de Kanel	PRODAM et partenaires techniques locaux
	Réaliser une étude technico-économique sur la planification et la mise en œuvre de la réutilisation des eaux usées dans le maraîchage au profit des femmes	Avant le lancement du DAO du projet de STEP	120 pers.jour	300 000 FCFA x 120 = 36 000 000	
Appui au service d'hygiène dans le contrôle des rejets clandestins	Appui en carburant et prise en charge perdiem		Pendant la phase exploitation	50 000/an 200 000 (4ans)	Service départemental d'hygiène
Appui à la réalisation des missions de suivi environnemental externe par le CRSE	Prise en charge des missions de suivi (carburant, restauration)	1 mission/an	Pendant travaux et exploitation	Pris en charge par ONAS NB. 3 missions/an	CRSE
Sous - Total				56 250 000	
Renforcement des capacités de suivi environnemental interne					

Actions	Stratégie de mise en œuvre	Échéance/Période	Durée/ Quantité	Coût total sur 4 ans (FCFA)	Bénéficiaires
Formation du personnel exploitant de l'ONAS Matam sur la mise en œuvre du PGES en phase exploitation	Mobilisation d'un Expert Environnementaliste, ayant des compétences en pollution et suivi des milieux aquatiques	Avant exploitation	7 jours	Pris en compte dans le PGES de Ranérou	ONAS
Renforcement de l'équipe de l'ONAS	Recrutement de 2 autres spécialistes en sauvegardes environnementales et sociales pour tout le PASEA	Avant le démarrage du	Pendant toute la durée du PASEA	Pris en compte dans le PGES de la STEP de Kanel	ONAS
TOTAL				56 250 000	

G.7. Coût du PGES

Composantes	Coût total estimé (FCFA)	
	Investissement (Dépenses supportées par les ressources du projet)	Exploitation (Dépenses supportées par le budget ONAS)
Mesures d'atténuation		
Mesures d'atténuation	111 325 000	
Mesures de sécurité (gestion des risques technologiques)	54 690 000	PM
MGP de la communauté	610 500	
Mesures de renforcement des capacités		
Renforcement des capacités des services techniques et de la commune	58 750 000	
Mesures de renforcement des capacités de suivi environnemental interne	Pris en charge dans le PGES de la STEP de Kanel	
Surveillance et suivi environnemental et social		
Surveillance environnementale et sociale	5 750 000	
Suivi environnemental et social		18 840 000 /an x 2 ans = 37 680 000
Audits annuels de mise en œuvre du PGES	6 000 000	
Mise en œuvre du PAR (contrepartie nationale)		10 558 876
Sous-total	237 125 000	48 238 876
Total	285 363 876	

NON-TECHNICAL SUMMARY

A. Project description

To achieve the Sustainable Development Goals (SDGs) set for 2030, in particular SDG 6 on water and sanitation. Senegal has embarked on several projects. As a second target, SDG 6 has as a guideline to ensure, among other things, access for all, under equitable conditions, to adequate sanitation and hygiene services. With this in mind, the government is working on it in all of the country's 600 municipalities. This project falls within this framework and consists of improving sanitation in the town of Ourossogui. According to the Senegalese nomenclature of installations classified for the protection of the environment (ICPE), this project is a first class installation (class A). To comply with national legislation and the safeguards of the African Development Bank (AfDB), the project must be the subject of an environmental and social impact assessment (ESIA) in accordance with law number 2001-01 of 15 January 2001 on the environment code and its implementing decree.

The project involves setting up a sanitation system in the town of Ourossogui.

A.1. Project components and works

A.1.1. Project components and works

The two-component project whose common goal is to improve sanitation conditions in the city of Ourossogui. The objective is to provide the population with sanitation infrastructure in order to improve the conditions of hygiene and health of the populations of the city of Ourossogui. This involves the installation of wastewater network structures, collective sanitation as well as a faecal sludge treatment station.

Component 1: 25,061 ml wastewater network

The network system concerns six (06) collection basins in the districts of Moderne 1, 2 & 3 and Aïnoumady 1 & 2. The types of work planned in this context are:

- The installation of the trenches;
- The laying of pipes;
- The backfilling of the trenches and;
- The construction of two pumping stations (SP1 and SP2).

The two pumping stations are located in the Modern 2 and Darou Salam districts. One is on communal land occupied by 9 trees including 4 feet of *Acacia raddiana* and 5 *Balanites aegyptiaca*; the other on a fenced plot.

Component 2: STEP and STBV

The WWTP site belongs to the municipality of Ourossogui but is located in the municipality of Ogo which is taken into account in the characterization of the restricted zone of influence. It is a bare land of 5.4 ha unoccupied in an agricultural-silvopastoral ecosystem. No human settlement has been identified within the 500 m safety radius provided for by the environment code. The work involves the construction of three natural lagoon basins. These are essentially excavation and civil engineering works. The project is phased with a purification capacity target of 1,436 m³/day by 2030, which will be divided into two sectors, each composed of an anaerobic basin, an optional basin and a maturation basin. .

In the priority phase initially scheduled for 2020, the detailed design study provides for a sector consisting of an anaerobic basin, an optional basin and two maturation basins. The objective of the maturation ponds is to increase the level of treatment on faecal coliforms so as to obtain treated water that meets WHO recommendations for reuse in agriculture, in particular market gardening which is more vulnerable to microbial contamination.

In addition, in order to implement the treated wastewater reuse option, a seasonal pond is planned to retain treated effluent for distribution to the reuse area. This basin can be considered as a finishing lagoon given that it can further improve the purification performance on the different types of pollution. This open-surface basin, which is part of the purification system, will feed a satellite reservoir called the

operational basin (also open-surface basin) which ensures the spreading of the treated wastewater in the market garden perimeters. This basin must meet the requirements of appendix III of standard NS 05-061 on waste water discharges. To this end, it must have a volume at least equal to 15 times the peak consumption.

However, a bypass is provided to deal with failures of the reuse system. It will make it possible to discharge purified water respecting the limit values of the Senegalese standard into the ground through an infiltration channel and end-of-life quarries to be developed. To this end, a tertiary treatment has been proposed to reach the discharge limit values. This treatment is based on the infiltration-percolation technology which is accessible in terms of investment and operating costs and with phenomena that are easier to control. Sizing elements are proposed in this report. They will be refined and taken into account in the project implementation studies.

The STBV, at the head of the STEP, is made up of:

- The project includes the following achievements: 12 reinforced concrete drying beds with a surface area of 64 m² and a useful volume of 32 m³ each, divided into two channels of 6 beds each. The useful height of each bed will be 50 cm, i.e. a total height of 70 cm taking a freeboard of 20 cm. The thickness of the base is 20 cm and that of the walls is 25 cm.
- Two drying area modules with a unit area of 20 mx 11 m. The drying area will be created after leveling and compacting the existing ground with a 10 cm concrete slab reinforced with a welded mesh.
- A hangar of 10 m² (5 mx 2 m) with a capacity of 10 m³ for a storage height of 1.00m. The hangar is made of metal reinforcement with HEA 100 posts resting on a reinforced concrete slab and a corrugated iron roof.
- An internal laterite road with a total surface area of 369 m².

A percolate pumping tank.

B. Description of sites and major environmental and social issues in the project's area of influence

B.1. Description of the biophysical and human environment of the sites

☞ Physical setting:

The average temperature is 29.2°C. The maxima are recorded in April, May and June; and the minima in December-January-February.

The annual average relative humidity for the period 1989-2019 is 36%. The maximum annual average was recorded in 2010 with 43.35% and the minimum, in 2003 with 27.29%.

The average rainfall is 448.92 mm; the maximum rainfall of 761.1 mm was observed in 2010 and the minimum average was recorded in 2019 with a total of 16.92 mm.

- ✓ **Winds:** Two types of winds blow on the site: the continental trade wind or harmattan from the NNE direction and the monsoon from the SW-NE direction. The average wind speed was 3.97 m/s between 1989 and 2019. The months of January and February are the windiest with 4.86 and 4.88 m/s respectively.
- ✓ **Air quality:** it is good on the WWTP site (no fixed source of pollution) but remains influenced in the dry season by the dust transported by the harmattan. It is influenced on the route by the pollution associated with road traffic.
- ✓ **Water resources and water catchments :** No surface water was observed in the restricted area of the WWTP site. However, the route of the C1 pipe and the RF 2 discharge pipe cross depressions through which runoff water flows during the rainy season.

The surface aquifers are captured in the project area by wells between -10 and -30 m. The Maastrichtian aquifer, which is the most important water reserve in the area, is approximately deep.

The project site does not contain drinking water catchments (no drilling, no wells, etc.).

-
- ✓ **Living natural resources and ecosystems:** The current WWTP site is part of a thorny shrub steppe [*Balanites aegyptiaca* and, *Acacia raddiana* (partially protected)]. The SP 1 site is home to 4 *Acacia raddiana* (partially protected) and 5 *Balanites aegyptiaca*; that of SP 2 has only one plant of *Balanites aegyptiaca* and one of *Calotropis procera*). A few plants of *Azadichacta indica*, *Balanites aegyptiaca* and *Hura crepitans*) are maintained for their shade on close to the route of the networks. There will be no need to cut down these trees close to the tracks.

The sites are poor wildlife habitat due to human conversion. The fauna is composed of common species in low populations: birds of the order of passeriformes (passerines), doves (mesh, collared and weeping); insects, agamas... They do not encroach on any protected or sensitive ecosystem.

- ✓ **Human settlements:** The municipality of Ourossogui is the human settlement concerned by the project.
- ✓ **Assets and socio-economic activities:** The right-of-way of the STEP is occasionally used as a grazing area. That of the networks runs along the roads and tracks of the agglomeration of Ourossogui. It also crosses the Ourossogui market and passes in front of a few places of business (shops, tyres, etc.) that will be affected by the works.
- ✓ **Sensitive establishments/basic infrastructure:** No sensitive establishment was noted in the immediate vicinity of the network.
- ✓ **Infrastructure and services:** The layout of the sewerage network crosses in several places sections of the road network which are access roads to neighborhoods and service stations. They also cross dealer networks (SENELEC and SONATEL)
- ✓ **Worship and cultural sites:** No cultural property is located within the project footprint. However, we do not rule out the possibility of a fortuitous discovery of cultural remains during excavations.
- ✓ **Other projects on the site:** No ongoing project is noted in the area and on the project sites

C. Variant analysis

The analysis of the variants focused on the treatment technology at the WWTP level and the choice of the site. The choice of sites was made with the involvement of the administrative and local authorities and the competent technical services.

In the choice of the technological process, only applicable extensive systems have been taken into account in consideration of ONAS' strategic option to opt for these solutions in secondary towns where the space constraint is much less important than in large cities.

☞ Options “without project” and “with project”

On the environmental and human level, the non-implementation of the project would imply the maintenance of the current state of non-existence of an adequate system for the management of wastewater and rainwater in the project area. The absence of an adequate sanitation network could accentuate the degradation of the living environment and the environment with the anarchic discharge of water, defecation in the open air, the burial of sludge (manual emptying).

The “with project” option presents real advantages from the point of view of the environment, health, hygiene and the improvement of the socio-economic conditions of the populations. Sanitation being a fundamental right of populations and a fundamental axis of the Senegalese Constitution, any project aimed at promoting access for communities to adapted and functional collective or autonomous sanitation works constitutes a national priority. However, negative impacts on the environment are foreseeable during the works implementation and operation phases, which will need to be mitigated by realistic and proven measures.

In view of all the positive impacts and the fact that the negative impacts can be mitigated by the implementation of the ESMP, the “with project” variant has been retained.

Analysis of technological variants

For the domestic wastewater treatment component, the natural lagoon technology was selected for the basic treatment of raw water compared to other alternative technologies (planted filter, infiltration – percolation, aerated lagoon). The low operating costs and its ability to produce wastewater compatible with sanitary criteria for the reuse of wastewater are the decisive advantages in this choice. However, this technology can be combined with other technologies to improve its efficiency on organic pollution and nutrients.

For the faecal sludge treatment component, the technology of unplanted drying beds was chosen for its efficiency and low investment and operating costs.

Furthermore, we can note that the fact that ONAS already has good experience of these two technologies at scale is an additional asset.

D. Legal, policy and institutional framework

The implementation of the project in its works and operation phases must meet the legal and regulatory requirements provided for in the field of water, sanitation, hygiene, town planning, the environment and the health - safety at work. The main texts applicable to the project are as follows:

- law no. 2001-01 of January 15, 2001 on the environment code and its implementing decree no. 2001-282 of April 12, 2000, as well as standard NS 05-061 on waste water discharges;
- Law No. 2009-24 of July 8, 2009 on the Sanitation Code;
- Law No. 83-71 of July 5, 1983 on the Public Hygiene Code;
- Law No. 2008-43 of August 20, 2008 on the town planning code;
- Law No. 64-46 of June 17, 1964 relating to the national domain;
- Law No. 97-17 of December 1, 1997 on the Labor Code.

African Development Bank integrated safeguard system applicable to the project

The AfDB's environmental and social safeguard system that applies to the project with regard to the nature of the activities envisaged are:

- *The Integrated Safeguards Policy Statement* ; This is the Bank's Statement of Commitment to Environmental and Social Sustainability and Compliance Risk Reduction;
- *Operational Safeguards (OS)* : these are brief and targeted policy statements on the Bank's commitments and on the establishment of operational parameters;
- *The revised Environmental and Social Assessment Procedures (ESAP)*: these constitute the framework for procedures and processes (documentation, analysis, review and reporting) at each stage of the project life cycle;
- *The Integrated Environmental and Social Impact Assessment (IESIA) Guidelines*: these are detailed guidelines (methodological, sectoral and thematic) on Integrated Environmental and Social Impact Assessment (IESIA).

It should be specified that the project will avoid as much as possible causing negative social impacts to minimize the displacement of people and loss of socio-economic activities. Thus, specific measures are proposed in the ESMP to enable the project to be in compliance with the operational safeguards triggered.

E. Major environmental and social impacts and risks

E.1. Work phase

E.1.1. Positive impacts

Phase	Positive impacts
Release of rights of way	<ul style="list-style-type: none">• Recruitment of local labor for unskilled jobs by relying on local authorities, neighborhood councils, CHWs, etc.• Purchase of goods and services
Construction	<ul style="list-style-type: none">• Recruitment of local labor for unskilled jobs by relying on local authorities, neighborhood councils, CHWs, etc.• Development of income-generating activities around construction sites• Development of SMEs and SMIs (transport and sale of building materials, etc.) through subcontracting partnerships

D.1.2. Major negative impacts/high risk

- Restrictions on access to places of business
- Risk of social conflict linked to the loss of access to resources and to social and economic activities (an agricultural plot and a plot for residential use are impacted);
- Risk of social conflict linked to the lack of prior, fair and equitable compensation;
- Risk of soil pollution by construction waste; Risk of cuts/injuries and crushing when felling trees;
- Risk of increased respiratory ailments;
- Risk of spreading STIs and HIV AIDS;
- Risks of spreading covid-19;
- Risk of conflict between local population and site personnel.
- Risk of gender-based violence (GBV, EAHS and child labor).
- Risks of traffic accidents

D.1.3. Medium negative impacts/significant risks

- Loss of ten feet of trees;
- Removal of wildlife;
- Loss of access to resources and socio-economic activities;
- Risk of traffic accidents;
- Risks of conflict between the local population and the site personnel
- Loss of ecosystem services provided by trees;
- Risk of fortuitous discovery and degradation of cultural remains
- Risk of groundwater pollution;
- Risk of damage to dealer networks;
- Disruption of the mobility of goods and people;
- Noise ;

E.2. Operation phase

E.2.1. Positive impacts

Operation	<ul style="list-style-type: none">• The commissioning of the works and the connection to the sewer of the concessions of the municipality will make it possible to get rid of the septic tanks and to avoid the risks of pollution and the risks on the safety of dwellings and people;• The implementation of the project will allow a strong reduction of the risks of contamination of the water table, as well as the considerable reduction of health risks;• The realization of the project will allow the employment of the permanent workforce, for the exploitation of the network and the station of purification;
------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> Reducing the risk of mosquito proliferation and malaria-related morbidity; The production of unconventional water resources and biological fertilizers; reducing the pressure on groundwater and its pollution;
--	---

E.2.2. Significant impacts/high risks Risk of basin flooding

- Risk of proliferation of disease vectors (harmful insects and rats);
- Risk of insalubrity linked to waste from the STEP and the STBV;
- Risk of parasite infestation of STEP and STBV personnel;
- Risk of soil pollution linked to a malfunction of the sludge depositor and the WWTP (*operation in degraded mode due to poor workmanship*)
- Risk of groundwater pollution linked to a malfunction of the sludge depositor and the WWTP (*operation in degraded mode due to poor workmanship*)
- Health risk among agricultural workers linked to treated water intended for irrigation.

E.2.3. Medium impacts/significant risks

- Risks of proliferation of invasive plants
- Risk of proliferation of disease vectors (harmful insects and rats)
- Risk of soil and groundwater pollution linked to a malfunction of the sludge depositor
- Sanitary risk of treated water intended for irrigation;
- Health risk linked to the use of treated sludge from the STBV in agriculture
- Risk of sludge spillage during transport
- Risks of groundwater pollution from the discharge system
- Risk of speculation and land tensions;
- Odor nuisances;
- Noise

F. Public consultation

The list of people met is as follows:

No	Actor consulted	Date and place of consultation	Number of participants who took part in the consultation	
			Men	Women
01	The Director of the Regional Development Agency	June 29, 2021 in Matam	01	00
02	The Regional Directorate for Rural Development	June 30, 2021 in Matam	01	00
03	The Regional Labor and Social Security Inspector	June 30, 2021 in Matam	01	00
04	The head of the Regional Division for the Environment and Classified Establishments	June 30, 2021 in Matam	01	00
05	The Regional Division of Town Planning and Housing	June 30, 2021 in Matam	01	00
06	The Governance of Matam	June 30, 2021 in Matam	01	00
07	The Matam Fire Brigade	July 01, 2021 in Matam	01	00
07	PRODAM	July 01, 2021 in Matam	02	00
08	The Regional Hygiene Service	July 2, 2021 in Matam	01	00
09	The Regional Hydraulics Division	July 2, 2021 in Matam	01	00
10	The Regional Water and Forest Inspectorate	July 02, 2021 in Ourossogui	01	00
11	The GIE JOKERE ENDHAM	July 02, 2021 in Ourossogui	00	06

The opinions, concerns/fears and recommendations of the stakeholders consulted are summarized in the following table.

Actor: the Prefect of Matam		
Notice	Concerns/fears	Recommendations
<ul style="list-style-type: none"> - PASEA-RD is a beneficial project that is eagerly awaited by the populations because of its impact on their well-being; - Sanitation is essential for the modernization of agglomerations like Ourossogui. 	<ul style="list-style-type: none"> - Political recovery of project activities; - The recurrence of social and political demands linked to development projects in the department, particularly in Ourossogui; - Flood risks related to project activities. 	<ul style="list-style-type: none"> - Avoid delays in the execution of project activities; - Involve the Prefecture in the identification of PAPs and the evaluation of expenses; - Set up the Departmental Commission for the inventory and evaluation of expenses for the preparation of an expert report; - Involve the Prefecture in all project activities; - Report to the administrative authorities periodically on the progress of project activities; - Evaluate the activities and put into perspective the progress of the project; - Set up a steering committee for the implementation of the project; - Fully involve local authorities, in particular the Municipality of Ogo, to avoid blockages; - Extend social connections to the Commune of Ogo.
Actor: Departmental Council of Matam		
<ul style="list-style-type: none"> - PASEA-RD is a beneficial project that will change habits in the Communes of intervention; - The project participates in the popularization of sanitation policies; - The agglomeration of Ourossogui really needs a sanitation system. 	<ul style="list-style-type: none"> - The non-existence of collective sanitation systems in the areas of intervention; - The traditional village of Ourossogui is not subdivided (lack of servicing); - The presence of open defecation around towns in the Matam region. 	<ul style="list-style-type: none"> - Take into account the absence of housing estates in the traditional village of Ourossogui; - Fully involve local authorities in project activities; - Take into account population growth in the areas of intervention; - Connect the other Communes agglomerated around Ourossogui to the sanitation network; - Take into account the opinions and concerns of local authorities.
Actor: PRODAM		
<ul style="list-style-type: none"> • All the information elements are not gathered to fully appreciate the project. 	<ul style="list-style-type: none"> • The lack of information on the biochemical compositions of faecal sludge intended for Agriculture; • Social prejudices on the reuse of fecal sludge and wastewater; • Derivatives of Sanitation can only be used on sandy soils; • The high cost of acquiring fecal sludge; • The risks of toxic inputs from faecal sludge for crops; 	<ul style="list-style-type: none"> • Inform agricultural producers about the biochemical compositions of sludge; • Assess the added value of sludge before it is used by farmers; • Share with PRODAM all the information necessary to understand the challenges of reuse of sludge in Agriculture; • Explain to agricultural producers the benefits they derive from the use of fecal sludge; • Inform agricultural producers about the risks and costs associated with the use of faecal sludge; • Provide beneficiaries with faecal sludge adapted to cropping systems.

	<ul style="list-style-type: none"> • The confusion between organic and organic fertilizers derived from Sanitation; • Disruption of the climate cycle; • The recurrence of sandstorms and wind erosion; • The decline in the profitability of flood recession crops (90% of household income); • Rising temperatures and the force of gullying; • Failure to consult PRODAM during project design. 	
Actor: The Departmental Livestock Service of Matam		
<ul style="list-style-type: none"> • PASEA-RD is relevant and will have a real positive impact on the living environment. 	<ul style="list-style-type: none"> • A town without a sanitation system is unhealthy; • The use of non-biodegradable products (plastic) in the project; • The straying of animals in the areas of construction sites and structures; • Blockage of sewage disposal channels; • The installation of open gutters; • The lack of sanitation systems in the slaughterhouses and slaughterhouses; • The absence of a rainwater drainage system; • The risk of accidents with the opening of trenches; • Obstruction of grazing areas and livestock routes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Take into account slaughterhouses and slaughterhouses in the waste water drainage system; • Include a solid waste management component in the project in order to protect livestock; • Respect security measures; • Fence off pumping and treatment stations to prevent animal entry; • Cover the gutters to prevent accidents.
Actor: GIE JOKERE ENDHAM		
<ul style="list-style-type: none"> • PASEA-RD is a highly anticipated project because of its contribution to the well-being of populations; 	<ul style="list-style-type: none"> • The problems of women's access to land; • The problems of water control by women market gardeners; 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensitize farmers and populations on the advantages of using treated fecal sludge in agriculture; • Take into account the narrowness of the alleys of traditional neighborhoods in the deployment of connection networks; • Support women in the acquisition and securing of agricultural land.

<ul style="list-style-type: none"> The choice to provide farmers with faecal sludge is relevant and beneficial. 	<ul style="list-style-type: none"> The prejudices on the use of fecal sludge in Agriculture; The narrow streets of the traditional Windé 1 district (Ourossogui); The depletion of the land base of the Commune of Ourossogui; The absence of women in decision-making bodies. 	
--	--	--

☞ **Responses to stakeholder concerns**

No.	Concern/Expectation	Challenge for the project	Supported	Responses provided by the ESIA	Responses provided by PASEA - RD	Responses that can be provided by other interventions
01	<p>The anchoring of unsanitary practices in the areas of influence of the project</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Open defecation</i> - <i>Sewage spills on the street</i> - <i>Discharges of faecal sludge by operators into nature</i> 	Yes	Yes		<p>The project will reduce these practices by providing adequate sanitation services at affordable costs for households.</p> <p>The IEC mission planned by the project should make it possible to raise awareness among the actors of the risks associated with these bad practices and the sustainable solutions provided by the project.</p>	
02	The risks of contamination of water resources	Yes	Yes		<p>The CGES and the EES of the project provide for a measure which must be taken</p>	

No.	Concern/Expectation	Challenge for the project	Supported	Responses provided by the ESIA	Responses provided by PASEA - RD	Responses that can be provided by other interventions
	<ul style="list-style-type: none"> - Poor quality latrines located in flood-prone areas that could impact water resources - Lack of faecal sludge treatment sites 				<p>into account in the technical design of the individual works and in the DAOs, namely constructive provisions to have bottoms of latrine holes at least 10m from the roof of the water tables)</p> <p>The project aims, among other things, to build and operate a faecal sludge treatment site</p>	
03	The absence of a rainwater drainage system		Yes	<p>The ESIA provides for rainwater drainage on the WWTP site and an elevation of pumping stations not located in flood-prone areas, but which could be affected in the event of the rupture of the city's protective dike.</p>	<p>In the APD, the following is provided: "For the water protection of the station's right-of-way, concrete channels 0.50m wide are planned to take up the runoff from the access and maneuvering roads".</p> <p>The sites chosen to house the pumping stations are not located in flood-prone areas.</p>	<p>The Ourossogui PDA also covers rainwater treatment. This component of the PDA is not funded by PASEA-RD, but is part of the portfolio of projects that are seeking funding at the level of the urban sanitation sub-sector.</p>

No.	Concern/Expectation	Challenge for the project	Supported	Responses provided by the ESIA	Responses provided by PASEA - RD	Responses that can be provided by other interventions
05	The prejudices on the reuse of wastewater and treated faecal sludge	Yes	Yes	The ESMP provides for the sensitization of farmers		
06	Publication of the biochemical compositions of treated water and sludge	Yes	Yes	The quality of treated water and treated sludge is provided for in the environmental monitoring plan. This measure will make it possible to publish the microbiological and chemical quality of treated water and sludge.		
07	The high cost of installing and maintaining latrines	Yes	Yes		<p>The cost of latrines is a real problem for poor households. However, the financial terms of access to the works of the project are not yet defined, but as a general rule, in all the projects, the works are sold at subsidized prices to households.</p> <p><i>NB. The EES of the project promotes social connections by giving priority to the poorest households</i></p>	<p>The family grant program initiated by the State allows the poorest households to have access to income which should allow them to properly maintain the structures.</p>

No.	Concern/Expectation	Challenge for the project	Supported	Responses provided by the ESIA	Responses provided by PASEA - RD	Responses that can be provided by other interventions
					<i>(households registered on the Single National Register). This is a current trend in sanitation projects and this aspect is addressed by a project specific indicator</i>	
08	Problems of access to drinking water	Yes	Yes		An APD study was commissioned by OFOR. However, the town of Ourossogui was not selected in the PASEA-RD for the DWS sub-component after an initial arbitration in relation to the available budget. Funding will be sought to carry out the investments proposed by the APD study. <i>NB. Dysfunctions in the AEP system, especially if the network is not optimized or operated efficiently, can lead to the projected flow rates not being reached at the WWTP level, which will result in a lower supply of treated wastewater for agricultural activities.</i>	
09	Women's access to land and decision-making bodies - Lack of land base - Advocacy with neighboring municipalities for the granting	Yes	Yes	Issue addressed in the capacity building plan in terms of training local decision-makers in Ourossogui and Ogo		

No.	Concern/Expectation	Challenge for the project	Supported	Responses provided by the ESIA	Responses provided by PASEA - RD	Responses that can be provided by other interventions
	<i>of fields and agricultural plots to the women of Ourossogui</i>					
10	<p>Land tenure and land use</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lack of land base in Ourossogui - Absence of housing estates and alignment in the traditional neighborhoods of Ourossogui - Neighboring municipalities of Ogo and Nabadji-Civil 	Yes	Yes		<p>Because of this land availability constraint, the STEP will be located in the municipality of Ogo. The Departmental Council was consulted in the ESIA process. However, for internal municipal reasons, the municipal team was not consulted.</p> <p>The IEC mission ToRs, one of the objectives of which is to create demand, will take into account the integration of the municipalities of Ogo and Nabadji – Civil with priority to be given to the municipality of Ogo which is the closest.</p> <p>The PDA did not take these traditional neighborhoods into account for collection and transport works</p>	

No.	Concern/Expectation	Challenge for the project	Supported	Responses provided by the ESIA	Responses provided by PASEA - RD	Responses that can be provided by other interventions
					because of these spatial configuration constraints. However, they can benefit from individual sanitation works and faecal sludge collection services. They will therefore be beneficiaries of the project.	
11	The effects of climate change on the areas of influence of the project - <i>Alternation between drought, deficits and floods in recent years</i>	Yes	Yes		The reuse of treated wastewater meeting the relevant regulatory criteria is a solution in terms of adaptation to climate change in consideration of rainfall deficits and drought.	The Ourossogui PDA also covers rainwater treatment. This component of the PDA is not funded by PASEA-RD, but is part of the portfolio of projects that are seeking funding at the level of the urban sanitation sub-sector.
12	Work-related accident risks	Yes	Yes	These risks are taken into account in the impact and risk assessment, and in the hazard study		
13	Capacity Building - <i>The installation of the CDREI for the inventory and evaluation of expenses</i>			The IEC mission will include training for community relays	The capacity building of the CDREI is taken into account in the RAP of the project The RAP takes into account AfDB SO2	NB. Training relating to the GIS in the management of sanitation projects could be supported by other operations in progress at the request of the decentralized sanitation services carried by their supervision

No.	Concern/Expectation	Challenge for the project	Supported	Responses provided by the ESIA	Responses provided by PASEA - RD	Responses that can be provided by other interventions
	<ul style="list-style-type: none"> - <i>The organization of sharing workshops on the project at the territorial level</i> - <i>Sharing experiences and information on the reuse of treated wastewater and fecal sludge in Agriculture</i> - <i>Various capacity building activities on environmental monitoring, AfDB environmental and social standards, GIS, management of sanitation projects, production of organic fertilizers, training of community relays, provision of kits for measuring water quality</i> 			<p>The ToRs of the IEC mission will support the organization of information workshops</p> <p>The members of the regional technical committee are equipped to ensure environmental monitoring, in particular on the most sensitive aspects, in particular the health risks linked to the reuse of by-products, the quality of the discharge, etc. Capacity building in logistical means of the regional environmental monitoring committee is taken into account</p> <p>Water quality measurement kits are planned for the benefit of the hygiene service as part of the capacity building plan</p>	<p>training. For the other environmental and social standards of the AfDB, their divergences with the national standards are relatively small (cf. ESMF and ESW of the project).</p>	
14	Project performance				<p>The concerns are shared by the project actors at the central level. The project</p>	

No.	Concern/Expectation	Challenge for the project	Supported	Responses provided by the ESIA	Responses provided by PASEA - RD	Responses that can be provided by other interventions
	<ul style="list-style-type: none"> - Due diligence of project activities; - Achievement of project objectives for the benefit of all 				<p>provides for a monitoring-evaluation system involving all stakeholders, in particular the AfDB, and which makes it possible to measure performance at all levels and to take corrective measures early, if necessary.</p>	
15	Stakeholder involvement			<p>Public consultation as part of the ESIA process is a form of stakeholder involvement</p>	<p>An IEC mission focused on stakeholder participation and social inclusion is planned.</p>	

G. Environmental and Social Management Plan

G.1. Regulatory compliance measures

→ *Compliance with the Town Planning Code and the Local Authorities Code*

The contracting authority will implement the building permit procedure at the end of the environmental and social assessment procedure and before the start of work. To this end, arrangements will be made for compliance with the provisions of the local authorities code in terms of land acquisition. Said land acquisition procedure on the land will be implemented on land freed from any occupation after finalization and approval by the administrative authority and by the African Development Bank (AfDB) of the implementation of the resettlement.

→ *Compliance of treated effluent discharges*

The option retained by the project is the reuse of treated wastewater in agriculture. Thus, the requirements provided for in appendix III of the standard and relating to spreading will apply. The limit values for discharge into the natural environment will apply in the event of discharge by infiltration through the open discharge channel and the end-of-life quarries to be developed.

The complementary treatment of refining by percolation – infiltration on a mass of sand aims to ensure the compliance of the project with standard NS 05-061.

The facilities to be designed are as follows: (i) a distribution pipeline at the outlet of the maturation basins, (ii) two infiltration basins – percolation in parallel which will operate alternately to take maintenance periods into account, (iii) a drainage pipe at the bottom of the basins (iv) a lifting basin for the recovery of waste water treated in the lagoon and filtered.

→ *Compliance with sanitation code and WHO recommendations on reuse of wastewater and dried sludge in agriculture*

Effluents treated and intended for reuse in agriculture must comply with WHO recommendations which have been included in Senegal's sanitation code. Treated wastewater leaving the lagoon will be compliant by 2020, 2025 and 2030. The percolation-infiltration system proposed for tertiary treatment with a view to meeting the requirements of standard NS 05-061 will improve this compliance on all months of the year for all periods (2020, 2025 and 2030).

Ensure the sizing of the structures is appropriate. Directives in this sense have been given in Annex VII.

- Respect the WWTP maintenance periods
- Monitor groundwater quality

Additional sanitary protection measures by chlorination at the outlet of the maturation pond until obtaining ≤ 0.1 egg per liter (*chlorine dosage from laboratory tests*) could be necessary before agricultural use by children less than 15 years old, effluents purified in accordance with WHO recommendations .

The problem of sludge quality should not arise because the latter will be sanitized at the level of the drying beds and after storage for three months in a shed. However, the contracting authority will ensure sanitary storage conditions, flow management to ensure storage for three months and will regularly carry out quality checks on these by-products.

→ *Compliance with ICPE regulations*

The contracting authority will implement the STEP authorization procedure under the Senegalese ICPE regulations provided for by law 2001-01 of January 15, 2001 of the Environment Code, particularly in its articles L10 and L13, This procedure will be carried out after obtaining the environmental compliance of the Project and the legal acquisition of the site.

The operator must also submit its Internal Operation Plan (POI) which takes into account emergency, alert and information measures, in particular in the event of accidental release into the natural environment with regard to operation in degraded mode or in abnormal mode of the STEP and/or the STBV. The POI is an integral part of the ICPE file.

G.2. Mitigation measures during the construction phase

☞ Management of soil destructuring during excavation works

- Respect the rights-of-way of the route;
- Arrange the cuttings successively, avoiding scattering them;
- Backfill the trenches following the layout of the soil layers;
- Avoid burying construction waste

☞ Management of the risk of soil pollution by construction waste

- Inform and educate staff on waste management;
- Establish a waste management plan for each site (worksit base and routes);
- Store used oils in airtight containers and installed on a sealed surface and sheltered from bad weather;
- Ensure the upkeep and maintenance of construction vehicles and machinery on a regular basis in dedicated and sealed areas;
- Park vehicles and machinery on sealed surfaces in the site base;
- Install toilets with watertight pits;

☞ Management of the risk of groundwater pollution

- Train and sensitize staff on the preservation of the environment;
- Store used oils in appropriate containers (metal tank) and installed on a sealed surface and sheltered from bad weather;
- Return used oils to a specialized company;
- Ensure the upkeep and maintenance of construction vehicles and machinery on a regular basis in dedicated and sealed areas;
- Park vehicles and machinery on sealed surfaces in the site base;
- Set up toilets with watertight and drainable pits;
- Collect and transport faecal sludge to WWTPs;
- Follow the faecal sludge management process;
- Automatic backfilling of trenches;
- Systematic removal of non-reusable toxic debris;
- Parking, in the evening and at weekends, of site machines outside the excavation;
- Provide watertight places for washing machines.

☞ Air pollution management

- Water the dirt roads adjoining the dwellings at a reasonable frequency (three times a day) to ensure the effectiveness of the measure;
- Limit speeds to 20 km/h on dirt tracks and in built-up areas;
- Ensure the maintenance and regular maintenance of vehicles;
- Wearing dust masks for site personnel
- Reduction of open-air sand storage or tarpaulin if necessary
-

☞ Management of impacts on flora

Impacts on plant resources will be relatively low. The company must also limit the felling of trees to the strict minimum necessary.

At most ten trees would be felled. Reforestation around the WWTP to conceal it will compensate for the impacts on the flora.

Wildlife Impact Management

Reforestation of the surroundings of the WWTP will create habitats that would attract birds, reptiles and insects.

☞ Management of the risk of damage to dealer networks

- Set up a consultation framework with all affected dealers;

- Review all quotes for the rehabilitation of affected networks for actual payment before the start of activities;
- Inform and educate workers about unreported buried networks and the consequences;
- Approach concession holders to identify all buried network routes in the project area;
- Bypass the networks or pass under them without damaging them
-

☞ ***Management of the disruption of the mobility of goods and people***

- Put in place a company deviation plan validated by the MDC and the public authorities, which must be updated whenever necessary;
- Mark the works;
- Set up signage and a security system;
- Inform the populations about the start of the works and the areas concerned;
- Respect the work execution deadline to minimize the impact on the mobility of concerted with the populations and local authorities;
- Limit the opening of the trenches by section of 100 m and systematically close the trenches daily before the descent of the personnel
- Cross by "drilling" at roundabouts and intersections on the main roads
- Plan transportation at night to bring equipment

☞ ***Mitigation of the risk of traffic accidents***

- Sensitize drivers and the local population to the risk of accidents;
- Reduce speeds in built-up areas to 20 km/h;
- Position the traffic control officers at the level of the access road to the site base;
- Provide drivers with first aid kits and train them in their use;
- Establish a traffic plan in the municipalities concerned;
- Collaborate with health structures for emergency management (hospital, Urgences 24);
- Position the work signs and mark the work;
- Ensure the training of drivers in road safety
- Prepare a code of good conduct to be signed and respected by all drivers
- Arrange an escort with a specialized private company to bring site equipment
- Respect the rules of exceptional transport and convoys provided for by the decree of application of the highway code (2004)

☞ ***Mitigating the risk of cuts/injuries and crushing when felling trees***

- Make workers and residents aware of the risks involved;
- Provide workers with adequate PPE (helmet, gangs, goggles);
- Provide a first aid kit when felling trees
-

☞ ***Mitigation of the risk of increased respiratory ailments***

- Water the access track and the work areas;
- Reduce the speed of project-related traffic;
- Provide staff with PPE (masks);
- Use vehicles in good condition

☞ ***Attenuation of noise pollution***

- Favor daytime work during legal working hours (8 a.m. to 1 p.m. and 3 p.m. to 6 p.m.);
- Provide adequate PPE to workers to reduce the effect of noise (eg earplugs);
- Use devices in good condition and ensure their maintenance;
- Use generators complying with the standard of 85 db at 01 meter
- Maintain pneumatic tools, machinery and equipment to keep the level of noise generated at a value

☞ ***Mitigating the risk of spreading STIs and HIV***

- Information & sensitization of populations;
- Staff information & awareness;
- Distribution of condoms at staff level;
- Recommendation of individual and collective hygiene measures within the site;
- Organize screening sessions for infectious diseases;

- Conduct information/sensitization campaigns for populations on the risks of virus transmission;
- Educate workers on respect for morals

☞ ***Mitigating the risk of spreading covid-19***

- Information & sensitization of populations;
- Staff information & awareness;
- Twice-daily temperature monitoring of workers
- Recommendation of barrier measures (no contact, wash your hands regularly, sneeze into a single-use tissue, wear a mask);
- Apply prevention and protection measures against covid 19
- Apply social distancing measures of 1.5 meters between people;
- Clean and disinfect personal protective equipment;
- Hand disinfection (hydro-alcoholic gel, alcohol solution, etc.) must be available for all staff in toilets, dining rooms, offices and each work frontage.

☞ ***Mitigation of the risk of conflicts between local populations and site personnel***

- Prioritize local unskilled labour;
- For equal skills, favor local skilled labor;
- Establish a community complaints mechanism

☞ ***Mitigation of the risk of gender-based violence (GBV, EAHS and child labor)***

- Staff information & awareness on gender respect;
- Encourage women to speak out on cases of violence suffered;
- Establish a framework for consultation and management of complaints related to violence against women;
- Prepare the code of good conduct to be signed by all workers;
- Train workers, project owners and the supervising engineer on GBV/EAHS;
- Include in the MGP measures for the collection and management of suspected GBV/EAHS cases;
- Avoid recruiting children under the age of 15;
- Adapt physical effort to the age of the workers;
- As part of the MGP response to the GBV survivor, ensure an appropriate referral pathway to GBV service providers to assist the survivor

☞ ***Property Loss Management***

- Identify and compensate before the start of works all the PAFs, in particular an impacted agricultural plot and land for residential use
- Provide PAFs with support to restore their livelihoods

☞ ***Mitigation of the risk of accidental discovery and degradation of cultural relics***

- Educate workers on possible fortuitous discoveries of archaeological objects;
- Inform the local authorities (administrative, communal, customary)
- Protect sites from chance discoveries of cultural property;
- In the event of a fortuitous discovery, stop work; circumscribe and protect the area and notify the competent services for action to be taken
- Deepen investigations, inquiries and consultations at the national and local level;
- Follow the national procedure described in law 71 12 of September 25, 1971 and decree 73 746 on the preservation of sites;

G.3. Mitigation measures during the operation phase

☞ ***Management of the risks of proliferation of invasive plants***

- Implement a monitoring strategy for invasive species Promote the installation and sedentarization of ducks to promote the elimination of floating plants
- Prioritize communications between basins by cofferdams in the technical design.

☞ *Mitigation of the risk of pool overflow*

In the APD, it is planned "For the water protection of the station's right-of-way, concrete channels 0.50m wide taking up the runoff from the access and maneuvering roads". This measure should be reinforced by regular monitoring of the edges of the basins to prevent their erosion.

☞ *Management of soil pollution risks (operation in normal treatment mode)*

In order to guarantee the water level in the basins and it is necessary to ensure sufficient impermeability of the lagoon basins. In order to avoid contamination of the natural environment by infiltration into the water table, it is planned that the sealing of the lagoon basins will be ensured by a geomembrane which will have the following main characteristics:

- Compliance with the EN 13361 standard relating to the use of geomembranes for the construction of reservoirs and dams with CE indication; Thickness of 1.00 mm with a variation not exceeding 5%;
- Manufactured in polyethylene with the addition of 2 to 3% carbon, uniformly diffused in the mass, and without reuse of recycled materials (manufacturing waste and recycling of polyethylene products);
- Resistant to UV, atmospheric effects, the effects of bacteria and being waterproof.

ONAS must also :

- Require geomembrane quality certification to reduce the risk of physico-chemical aging and mechanical damage ;
- Carry out additional surveys on the STEP site with a borehole and a piezometer over several months (dry season and rainy season) for better control of the fluctuation of the top of the water table ;
- Maintenance of geomembranes (Call on a specialized company annually to check the integrity of geomembranes) ;
- Ensure that the aggressiveness of the effluents is taken into account in the choice of materials
- Avoid metal parts not protected against corrosion (bolts, pitons, etc.)
- Provide an emergency pump at the percolate level.

☞ *Management of groundwater pollution risks at works level (operation in normal treatment mode)*

- Require geomembrane quality certification to reduce the risk of physico-chemical aging and mechanical damage ;
- Maintenance of geomembranes ;
- Ensure that the aggressiveness of the effluents is taken into account in the choice of materials
- Provide an emergency pump at the percolate level ;
- Perform regular detection of viral indicators (E. Coli and Enterococci) upstream and downstream of the WWTP.

☞ *Risks of groundwater pollution from the discharge system (operation in normal treatment mode)*

- Carry out a refining treatment by percolation – infiltration on the WWTP site ;
- Carry out groundwater monitoring upstream and downstream of the discharge (pH, SS, salinity, analysis of BOD 5, COD, ammonium ions, total phosphorus, monitoring of E. Coli and enterococci) ;
- Develop end-of-life quarries with a view to transforming them into unsealed finishing lagoons and to promote evaporation and reduce infiltrated volumes ;
- Size and set up seasonal storage basins for the reuse of treated wastewater (NB. The contracting authority is responsible for seasonal storage, operational storage will be the responsibility of the entity that will be designated for the management of the agricultural exploitation).

☞ *Mitigation of the risk of speculation and land tensions*

- Provide the communities concerned with technical assistance to enable them to allocate land use rights inclusively and sustainably to private operators;
- Respect the rights of local populations;
- Prioritize the consultation and participation of the populations at all stages of the project;
- Take into account the principles of equality and equity in order to benefit the whole community from the project.

☞ *Mitigation of the health risk associated with the use of treated water in irrigation*

In order to reduce health risks for consumers, agricultural workers and their families and for local communities:

- Improve the purification performance of lagooning by setting up a percolation - infiltration system
- Respect the maintenance obligations, in particular the cleaning of the basins and the elimination of vegetation in the basins to maintain the performance of the treatment system ;
- Scrupulously respect the maintenance schedule for the lagoon basins (removal of vegetation and cleaning) ;
- Raise awareness among market gardeners/farmers on the health risks associated with the use of purified water and the consumption of market gardening products ;
- Train market gardeners on good hygiene practices, the choice of crops and methods/techniques adapted to the use of purified water, reducing the risks associated with market gardening activity and the contamination of products from market gardening ;
- Provide additional water treatment by chlorination using hypochlorites at a concentration of 5.5 mg/l 3(NB. Carry out tests until ≤ 0.1 egg per liter is obtained) before authorizing agricultural use effluents by children under 15 ;
- Provide children under 15 handling treated effluent with protective equipment such as gloves, shoes or boots in accordance with WHO recommendations.

☞ *Mitigation of the risk of proliferation of disease vectors (harmful insects and rats)*

- Install mosquito traps ;
- Spray repellents ;
- Derat the STEP site every six months.

☞ *Risk of insalubrity linked to waste from the STEP and the STBV*

- Send solid waste to the Ourossogui landfill ;
- Set up a waste management system (collection, storage and disposal).

☞ *Risk of parasitic or bacterial infection of STEP and STBV personnel*

- Make staff aware of the inherent danger of wastewater and fecal sludge;
- Equip staff with PPE and ensure they are worn;
- Avoid eating or drinking in the workplace;
- Avoid putting contaminated hands or objects in the mouth;
- Wash hands in case of contact;
- Respect the rules of good hygiene behavior;
- Provide the STEP with a medicine box equipped with antiparasitic products and antifungal ointments;
- Establish a Memorandum of Understanding with a health center for the management of feared cases;
- Vaccinate operating personnel (tetanus, hepatitis A, leptospirosis).

☞ ***Mitigation of the risk of sludge spillage during transport***

- Set up an inspection procedure for tank trucks;
- Recruit experienced drivers;
- Train drivers in precautionary measures (speeding, control of valve closure and monitoring of tank status).

☞ ***Mitigation of the risk of soil and groundwater pollution by malfunction of the STBV (clandestine discharges or liquid sludge)***

STBV

- Ensure the quality of the dimensioning ;
- Provide babysitting on holidays ;
- Install surveillance cameras ;
- Raising awareness among emptying truck drivers ;
- Have an emergency rinsing pump to avoid stopping the cleaning system of the reception structure and the screening channel, which could lead to saturation of the system ;
- Regularly check the quality of the effluents discharged by the emptying trucks.

STEP

- Ensure the quality of the dimensioning ;
- Implement the provisions of the Sanitation Code in terms of discharge agreements in the event of industrial effluent inputs (requirements for the quality of industrial wastewater collected and payment of a sanitation fee);
- Respect the WWTP maintenance periods.

☞ ***Mitigation of the risk of groundwater pollution linked to a malfunction of the STBV and the STEP (operation in degraded mode due to poor workmanship)***

- Respect the maintenance schedule for the pools to avoid clogging of the bottoms ;
- Perform bank maintenance ;
- Prevent the development of rodents ;
- Respect a margin of at least 20 cm between the lowest level of the earthwork and the high level of the water table in the basement.

☞ ***Risks of groundwater pollution linked to a malfunction of the WWTP (operation in degraded mode due to a lack of optimization and control of treatment)***

- Ensure the quality of the dimensioning ;
- Respect the WWTP maintenance periods ;
- Carry out monitoring of groundwater quality.

☞ ***Reduction of odor nuisance***

- Install an emergency rinsing pump (to avoid sludge stagnation in the reception structures due to a mechanical breakdown of the pump) ;
- Provide maintenance teams and personnel present during unloading with PPE with P2R filters (dust and annoying odors) ;
- Raising public awareness of the risks of service disruption for the benefit of the community and olfactory nuisances and health risks related to illegal practices ;
- Ensuring the Sanitation Police.

☞ ***Attenuation of noise pollution***

- Choose pumps that meet standards that include the noise level (example: Directive 001/30 - 1992 of the EUROPUMP Commission) ;
- Avoid as much as possible pumping during people's rest hours ;
- Use quiet standby generators.

☞ *Mitigation of the health risk associated with the use of treated sludge in agriculture*

- Sensitize fecal sludge handlers on parasitic risks;
- Require the wearing of PPE (work clothes, gloves, safety shoes, etc. for the depositor's staff;
- Respect the critical value of 3-8 helminth eggs/gMS based on the nematode egg load per unit area derived from WHO standards for irrigation;
- Raise awareness and inform market gardeners/farmers about the risks associated with the use of this sludge in market gardening and the consumption of products from market gardening
- Train market gardeners on good hygiene practices, the choice of crops and appropriate methods/techniques for spreading treated sludge, reducing the risks associated with market gardening activity and the contamination of products from market gardening .

Mitigation plan

No -	Potential negative impacts	Mitigation measure	Responsible	Implementation strategy	Cost	Period	Indicators	Oversight/Regulatory control	Source and Means of Verification
Release of rights-of-way and works phase									
Imp-1.	<i>Loss of trees</i>	Limit deforestation to the strict minimum necessary for activities Carry out reforestation to compensate for biodiversity on alienated lands	ONAS Company	Include in project cost	5.4 ha 800,000= 4,320,000	x Before and during the works	Number of trees felled;	IREF	Visual examination Reforestation report Receipt
Imp-2.	<i>Impact on wildlife</i>	Clear the bare necessities of vegetation on the site	ONAS Company			Before and during the works	Number of trees felled;	IREF	Visual examination Reforestation report
Imp-3	<i>Restriction of access to income resources and socio-economic activities</i>	Compensation of owners of targeted land for land; Follow the route of existing tracks	ONAS Company	Include in project cost	PM	Before and during the works	Effectiveness of compliance with legal process	Areas Cadastre Municipality	Land title
Risk. 3	<i>Risk of conflict related to loss of access to resources and social economic activities</i>	Inform and sensitize the people affected; Implement the RAP; Compensate people before the start of work; Bypass the Mango subdivision;	ONAS Company	Include in project cost		Before and during the works	Effectiveness of compliance with legal process Absence of market disruption during	Areas Cadastre Municipality	RAP implementation reports

No -	Potential negative impacts	Mitigation measure	Responsible	Implementation strategy	Cost	Period	Indicators	Oversight/Regulatory control	Source and Means of Verification
		Respect the deadlines for the execution of the work; Set up public entrances inside the market and carry out network connection work when the market closes					operating hours		
Imp-4	Restriction of access to ecosystem services	Carry out reforestation to offset biodiversity on alienated lands Inform and educate breeders on the implementation of the project Provide herbaceous seeds to compensate for the loss of herbs in the right-of-way of the alienated WWTP	ONAS Operator	Include in DAO	Include in CPTP	Before the works	Number of trees felled; Number of ha sown with herbaceous plants	IREF Regional Livestock Service	Visual examination Reforestation report
Imp-5	<i>Soil destructuring during excavation works</i>	Respect the limits of the route; revamped; Backfill the trenches at the end of the work; rehabilitate the reworked areas;	Company	Include in DAO	Include in CPTP	During the works	Effectiveness of compliance with right-of-way limits and/or site rehabilitation	DREEC IREF	Visual examination

No -	Potential negative impacts	Mitigation measure	Responsible	Implementation strategy	Cost	Period	Indicators	Oversight/Regulatory control	Source and Means of Verification
Risk-5	<i>Risk of traffic accidents</i>	Sensitize drivers and the local population to the risk of accidents; Reduce speeds in built-up areas to 20 km/h; Position the traffic control officers at the level of the access road to the site base; Provide drivers with first aid kits and train them in their use; Establish a traffic plan in the municipalities concerned; Collaborate with health structures for emergency management (regional hospital of Matam, municipal Samu of Saint-Louis, national Samu); Position the work signs and mark the work; Ensure the training of drivers in road safety	Company	Include in the DAO and the communication plan for information measures	Site equipment escort: 4 days 4 (days) 300,000= 1,200,000	During the works	Number of awareness sessions; Number of flag bearers and traffic signs	Road authorities;	Report ; Visual control

No -	Potential negative impacts	Mitigation measure	Responsible	Implementation strategy	Cost	Period	Indicators	Oversight/Regulatory control	Source and Means of Verification
		Prepare a code of good conduct to be signed and respected by all drivers;							
Risk-6	<i>Risk of soil pollution by construction waste</i>	Raising staff awareness of waste management; Develop a waste management plan; Store used oils in airtight containers to be installed in a sealed area and sheltered from bad weather; Ensure the upkeep and maintenance of vehicles and machinery in dedicated and sealed areas	Company	Include DAO in	Mobile toilets: 6x1,200,000 Bins: 10x18,000 Waste: 45/Kg/year Dumpsters: 2x780,000 Total 10,290,000	During the works	Number of awareness sessions; Existence of watertight containers for waste storage	DREEC Hygiene service	Report ; Visual control
Risk-7	<i>Risk of groundwater pollution</i>	Raising staff awareness of environmental protection; Store used oils in sealed containers and sheltered from bad weather before the oils are taken over by a specialized company; Ensure the upkeep and maintenance of	Company	Include DAO in	Staff training and awareness: 30 pers.jx 300,000= 9,000,000 Reinforced concrete slab: 100,000x80 (m ²) = 8,000,000	During the works	Number of awareness sessions; Existence and adequacy of containers for waste storage	DREEC/CRSE	Awareness report; Visual examination

No -	Potential negative impacts	Mitigation measure	Responsible	Implementation strategy	Cost	Period	Indicators	Oversight/Regulatory control	Source and Means of Verification
		construction vehicles and machinery in sealed areas; Provide mobile toilets; Collect and transport faecal sludge to a WWTP							
Imp.6	Air pollution	Water the dirt tracks adjoining the houses three times a day; Limit speeds to 20 km/h on the tracks; Ensure the maintenance and regular maintenance of vehicles; Equip workers with dust masks	Company	Include DAO in	Watering truck rental: 300x60,000 FCFA/day= 18,000,000	During the works	Runway watering frequency; Number of workers wearing PPE	DREEC/CRSE	Activity Report
Imp-7	Damage to dealer networks	Set up a consultation framework with all affected dealers; Review all quotes for the rehabilitation of affected networks for actual payment before the start of activities; Inform and educate workers about unreported buried	Company	Include DAO in	Include in CPTP	During the works	Map of dealer networks Number of incidents/accidents on dealer networks	DREEC/CRSE ONAS Dealers	Visual control Accident reports

No -	Potential negative impacts	Mitigation measure	Responsible	Implementation strategy	Cost	Period	Indicators	Oversight/Regulatory control	Source and Means of Verification
		<p>networks and the consequences;</p> <p><i>Maintain a distance of at least 0.4 m between secondary pipes whose outside diameter is less than 0.7 and the drinking water distribution network in accordance with standard NF P98 – 332 of February 2005 relating to distance rules between buried networks and neighborhood rules between networks and plants .</i></p> <p>Approach concession holders to identify all buried network routes in the project area;</p> <p>Bypass the networks or pass under them without damaging them</p>							

No -	Potential negative impacts	Mitigation measure	Responsible	Implementation strategy	Cost	Period	Indicators	Oversight/Regulatory control	Source and Means of Verification
Imp.8	<i>Disruption of the mobility of goods and people</i>	Inform the populations about the start of the works; Provide deviations to be validated by the authorities Mark out the work and install appropriate signage; Meet deadlines; Provide temporary crossings for local residents and road users. Favor crossing by "drilling" roundabouts and intersections on the main roads Limit the opening of the trenches by section of 100 m and systematically close the trenches daily before the descent of the personnel Plan transportation at night to bring equipment	Company	Include in the DAO and the communication plan for information measures	Include in CPTP or communication plan	During the works	Number of information sessions held; Number of planned deviations; Existence of signaling devices	DREEC/CRSE; Police ; gendarmerie; Number of traffic signs installed	Report ; Visual control

No -	Potential negative impacts	Mitigation measure	Responsible	Implementation strategy	Cost	Period	Indicators	Oversight/Regulatory control	Source and Means of Verification
Risk. 8	Risks of traffic accidents	Sensitize drivers and the local population to the risk of accidents; Limit speeds in built-up areas to 20 km/h; Position flag carriers at the entrance to the site base; Develop a traffic plan; Install signage and mark out the work; Ensure drivers are fit to drive; Arrange an escort with a specialized private company to bring site equipment Respect the rules of exceptional transport and convoys provided for by the decree of application of the highway code (2004)	Company	information measures	<p>Site signage</p> <p>Site deviation sign: 2x65,000</p> <p>Works hazard signs AK 5: 03x95 000</p> <p>Danger sign AK 14: 03x95,000</p> <p>Narrow road panel: 2x65,000</p> <p>Subtotal: 830,000</p> <p>Site markup</p> <p>Iron site barrier, 1.00x1.50 m: 120x8,000</p> <p>Footbridge for the protection of a pedestrian crossing on trenches: 2x15,000</p> <p>Ribbon 250 m: 20x70,000</p> <p>Subtotal=2,390 ,000</p>	During the works	Number of awareness sessions; Number of flag bearers and traffic signs	Road authorities;	Report ; Visual control
Risk. 9	Risk of cuts/injuries and crushing	Make workers and residents aware of the risks involved;	Company	communication budget	25,000x 200 (Kits)= 5,000,000	Work phase	Number of awareness sessions carried out	ONAS IRTSS health structures	Minutes of awareness session

No -	Potential negative impacts	Mitigation measure	Responsible	Implementation strategy	Cost	Period	Indicators	Oversight/Regulatory control	Source and Means of Verification
	<i>when felling trees</i>	Provide workers with adequate PPE (helmet, gangs, goggles); Provide a first aid kit when felling trees					Number of accidents		Medical care
Risk. 10	<i>Risk of increased respiratory ailments</i>	Water the access track and the work areas in the morning and at midday; Limit speeds to 20km in areas prone to flying dust; Provide staff with PPE (masks); Use vehicles in good condition;	Company	Include DAOs in	Respiratory masks: 30,000 x 250 packs of 100 = 7,500,000 Medical surveillance and first aid kit: 24,000,000	During the works	Effectiveness of two daily waterings Respect of the speed of 20kmh Number of workers wearing PPE	ONAS IRSSS DREEC CRSE	Activity Report ; Visual control
IMP.9	Noise	Favor daytime work during legal working hours (8 a.m. to 1 p.m. and 3 p.m. to 6 p.m.); Provide adequate PPE to workers to reduce the effect of noise (eg earplugs); Use devices in good condition and ensure their maintenance; Use generators complying with the standard of 85 db at 01 meter;	Company	Include DAO in	Include in CPTP	Work phase	Number of complaints from neighbors Number of workers wearing PPE State of vehicles	- ONAS - DREEC	report , Interview with local residents

No -	Potential negative impacts	Mitigation measure	Responsible	Implementation strategy	Cost	Period	Indicators	Oversight/Regulatory control	Source and Means of Verification
		Maintain pneumatic tools, machinery and equipment to keep the level of noise generated at a value							
Risk. 11	Risks of spreading STIs/AIDS	Awareness actions for the prevention of STIs/AIDS Distribution of condoms to employees Organize screening sessions for infectious diseases; Conduct information/sensitization campaigns for populations on the risks of virus transmission; Educate workers on respect for morals	NGOs & associations	Communication plan	Include in the communication budget	Work phase	Number of awareness sessions Number of condoms distributed	ONAS Public Structure Health	Minutes of awareness session
Ris.1 2	Risk of spreading COVID-19	Inform and educate the population and staff; Respect the barrier measures (no contact, wash your hands regularly, sneeze into a single-use tissue, wear a mask); Apply social distancing measures of 1.5	Company	Include in the DAO and the communication plan	Measures against COVID 19: 6,000,000	Work phase	Number of awareness sessions held Recruitment of a guard; Number of workers equipped with PPE	ONAS Public Structure Health	Minutes of awareness session; Visual control

No -	Potential negative impacts	Mitigation measure	Responsible	Implementation strategy	Cost	Period	Indicators	Oversight/Regulatory control	Source and Means of Verification
		meters between people Clean and disinfect personal protective equipment; Make hydro-alcoholic gel and an alcohol solution available to workers; Ensure the guarding of the entrance to the base-site							
Risk. 13	Risks of conflict between local populations and site personnel	For equal skills, favor local skilled labor; Set up a consultation framework with the local populations for the management of the differences between the project and the natives;	NGOs & associations	Include in DAO	Include in DAOs	Work phase	Number of local workers recruited; Number of complaints related to recruitment	NGO Municipality	MGP Implementation Report
Risk. 14	Risks of gender-based violence (GBV, EAHS and child labor)	Inform & sensitize staff on gender; Encourage women to denounce cases of violence suffered; Ensure the systematic collection and processing of	NGOs & associations	Communication plan	Raising awareness of local populations on STIs/AIDS and GBV/ SEA/HS : 12 Pers.day x300,000= 3,600,000	Work phase	Number of sensitization sessions held; Number of victims of EAS/HS-VCE; Existence of the code of conduct	ONAS Department of Public Health; IRSSS	Minutes of awareness session; Visual control

No -	Potential negative impacts	Mitigation measure	Responsible	Implementation strategy	Cost	Period	Indicators	Oversight/Regulatory control	Source and Means of Verification
		<p>complaints related to SEA/HS-VCE;</p> <p>Develop an EAS/HS-VCE code of good conduct to be signed by all workers;</p> <p>Avoid recruiting children under the age of 15;</p> <p>Provide health care, physical protection (in case of risk of recurrence) and legal assistance to victims of SEA/HS-VCE</p> <p>As part of the MGP response to the GBV survivor, ensure an appropriate referral pathway to GBV service providers to assist the survivor</p> <p>Avoid recruiting children under the age of 15;</p> <p>Adapt physical effort to the age of the workers</p>					Number of children under 15 recruited		
Risk. 15	Chance discovery of cultural property	Make workers aware of the risk of accidental discoveries of	Company	Include in DAO	Included in the estimate of the works	Work phase	Number of cultural sites discovered;	ONAS Department of Urbanism and	company register

No -	Potential negative impacts	Mitigation measure	Responsible	Implementation strategy	Cost	Period	Indicators	Oversight/Regulatory control	Source and Means of Verification
		archaeological remains; In the event of a fortuitous discovery, stop work; circumscribe and protect the area and notify the competent services for action to be taken					Number of workers sensitized	Territorial Development	
OPERATIONAL PHASE									
Risk. 16	Risk of proliferation of invasive plants	Implement an invasive species monitoring strategy Prioritize communications between basins by cofferdams in the technical design	Operator	Include in DAO Include in maintenance plan (operations manual)	Removal of vegetation : 300,000/year	Operation phase	Frequency of invasive species removal	ONAS	Maintenance log; DAO Visual control
Risk. 17	Risk of basin flooding	Regularly check the condition of the edges of the pools	Company ; Operator	Include in DAOs Include in operational control		Technical design and operation phase	Dimensions of the basins.	ONAS	Visual control
Risk. 18	Risks of soil pollution (operation in normal treatment mode)	Require geomembrane quality certification Carry out additional surveys on the STEP site with a borehole and a piezometer over	Operator	Include in DAO Include in maintenance plan (operations manual)		Operation technical design phase	Geomembrane quality Knowledge of groundwater fluctuation Equipment	ONAS ; DREEC/CRSE	

No -	Potential negative impacts	Mitigation measure	Responsible	Implementation strategy	Cost	Period	Indicators	Oversight/Regulatory control	Source and Means of Verification
		<p>several months (dry season and rainy season) for better control of the fluctuation of the top of the water table</p> <p>Maintenance of geomembranes</p> <p>Ensure that the aggressiveness of the effluents is taken into account in the choice of materials</p> <p>Avoid metal parts that are not protected against corrosion. Provide an emergency pump at the level of the percolate lift.</p>							<p>Visual control ; DAO Test Results and Quality Certificate</p> <p>Geomembrane Inspection Report Structure maintenance report</p>
Risk. 19	Risks of groundwater pollution (operation in normal treatment mode)	<p>Require geomembrane quality certification to reduce the risk of physico-chemical aging and mechanical damage.</p> <p>Maintenance of geomembranes</p> <p>Ensure that the aggressiveness of the effluents is taken into account</p>	Operator	<p>Include in DAO</p> <p>Include in maintenance plan (operations manual)</p>	<p>Control of geomembranes : 1,000,000/year</p>	Operation phase	<p>Compliance of geomembranes</p> <p>Effectiveness of geomembrane control</p>	<p>ONAS ; DREEC/CRSE</p>	<p>Test Results and Quality Certificate</p> <p>Geomembrane Inspection Report</p>

No -	Potential negative impacts	Mitigation measure	Responsible	Implementation strategy	Cost	Period	Indicators	Oversight/Regulatory control	Source and Means of Verification
		in the choice of materials Provide an emergency pump at the percolate level Perform regular detection of viral indicators (E. Coli and Enterococci) upstream and downstream of the WWTP							
Risk. 20	Risks of groundwater pollution from the discharge system (operation in normal treatment mode)	Carry out a refining treatment by percolation – infiltration on the WWTP site Carry out groundwater monitoring upstream and downstream of the discharge (pH, SS, salinity, analysis of BOD 5, COD, ammonium ions, total phosphorus, monitoring of E. Coli and enterococci) Develop end-of-life quarries with a view to transforming them into unsealed finishing lagoons and to promote	Operator	Include in DAO	Complementary percolation-infiltration structure: 2,000 m ² x28,000= 56,000,000 Analyzes of the state of the receiving environment: 3,500,000	Operation phase	Reject quality Groundwater quality Groundwater level Parameters analyzed Sizing and design in accordance with the requirements of the technical-economic and environmental studies of the reuse activity and the recommendati	ONAS DREEC	DAO PV of reception of the works Analysis reports

No -	Potential negative impacts	Mitigation measure	Responsible	Implementation strategy	Cost	Period	Indicators	Oversight/Regulatory control	Source and Means of Verification
		evaporation and reduce infiltrated volumes Size and set up seasonal storage basins for the reuse of treated wastewater					ons of this ESIA		
Risk. 21	Risks of speculation and land tensions	Provide the communities concerned with technical assistance to enable them to allocate land use rights inclusively and sustainably to private operators; Respect the rights of local populations Prioritize public consultation and participation at all stages of the project Take into account the principles of equality and equity in order to benefit the whole community from the project.	ONAS	Assistance to the municipality		Operati on phase	Number of land management complaints	ONAS ; Municipalities	PGM report
Risk. 22	Health risk of treated water	Improve the purification performance of	ONAS	DAO Execution studies,	Anaerobic basin cleaning (BA): 1	Technic al design	Effluent quality	ONAS ; DREEC/CRSE	Effluent chemical

No -	Potential negative impacts	Mitigation measure	Responsible	Implementation strategy	Cost	Period	Indicators	Oversight/Regulatory control	Source and Means of Verification
	intended for irrigation	<p>lagooning by setting up a percolation - infiltration system</p> <p>Respect the maintenance obligations, in particular the cleaning of the basins and the elimination of vegetation in the basins to maintain the performance of the treatment system</p> <p>Scrupulously respect the maintenance schedule for the lagoon basins (removal of vegetation and cleaning)</p> <p>Raise awareness among market gardeners/farmers on the health risks associated with the use of purified water and the consumption of market gardening products</p> <p>Train market gardeners on good</p>		Works maintenance plan	<p>operation/year x800,000</p> <p>Cleaning optional basins (BF) and maturation basins (BM): depending on the results of the bathymetry: 2,500,000/operation every 5 years, i.e. 500,000/year</p>	and operation phase	<p>Compliance of the operation with the maintenance plan for the treatment basins</p> <p>Number of training and awareness sessions for agricultural workers</p>	Directorate of Agriculture	<p>and bacteriological analysis report</p> <p>Maintenance sheets</p> <p>Operating report</p> <p>Minutes of training and awareness sessions</p>

No -	Potential negative impacts	Mitigation measure	Responsible	Implementation strategy	Cost	Period	Indicators	Oversight/Regulatory control	Source and Means of Verification
		hygiene practices, the choice of crops and methods/techniques adapted to the use of purified water, reducing the risks associated with market gardening activity and the contamination of products from market gardening Provide additional water treatment by chlorination using hypochlorites at a concentration of 5.5 mg/l (NB. Carry out tests until ≤ 0.1 egg per litre) before authorizing agricultural use effluents by children under 15 Provide children under the age of 15 handling treated effluent with protective equipment such as gloves, shoes or boots in accordance with							

No -	Potential negative impacts	Mitigation measure	Responsible	Implementation strategy	Cost	Period	Indicators	Oversight/Regulatory control	Source and Means of Verification
		WHO recommendations							
Risk. 23	Risk of proliferation of disease vectors (harmful insects and rats)	Install mosquito traps Spray repellents Derat the STEP site every six months	ONAS	Maintenance plan	Deratization and spraying of repellents : 400,000/year	Operation phase	Frequency of spraying repellents; Number of deratting campaigns per year	ONAS Hygiene service Sanitary facilities	Activity Report Visual control
Risk. 24	Risk of insalubrity linked to WWTP waste	Set up a waste management system (collection, storage and disposal) Send solid waste to the Ourossogui landfill	ONAS	Include in DAO Include in the STEP operating manual	Quantity of waste: 55 tonnes Or 55000X45= 2,475,000 /year	Technical design and operation phase	Effectiveness of the waste management system Amount of waste landfilled	ONAS Hygiene service	Visual control Waste Tracking Slip
Risk. 25	Risk of parasitic or bacterial infection of STEP and STBV personnel	Make staff aware of the dangers associated with wastewater and faecal sludge; Provide staff with PPE and ensure they are worn; Avoid eating or drinking in the workplace Respect hygiene measures; Establish a Memorandum of	ONAS	Include in HSE training sessions and ¼ hour safety Include in safety guidelines Missions of the occupational physician	Masks with P2R filters: 200 units x 8000= 1,600,000/year	Operation phase	Number of awareness sessions; Number of workers wearing PPE. Compliance with hygiene measures, Signature of memorandum of understanding	ONAS Hygiene service; Sanitary facilities	Protocol of agreement ; Visual control

No -	Potential negative impacts	Mitigation measure	Responsible	Implementation strategy	Cost	Period	Indicators	Oversight/Regulatory control	Source and Means of Verification
		Understanding with a health center for the care of sick workers; Set up an emergency plan Vaccinate operating personnel							
Risk. 26	Risk of sludge spillage during transport	Ensures regular inspection of vacuum trucks Educate experienced drivers and make them aware of safety measures	ONAS	Include in operations manual		Operation phase	Truck inspection frequency; Driving skills of drivers	ONAS Road authorities	Inspection report ; Drivers' competency certificate.
Ris.2 7	Risks of soil pollution by malfunctioning of the STBV (clandestine discharges or liquid sludge) and of the WWTP	STBV Ensure the quality of the dimensioning Provide babysitting on holidays Install surveillance cameras Raising awareness among emptying truck drivers Have an emergency rinsing pump to avoid stopping the cleaning system of the reception structure and the	ONAS	Include in DAO STEP operating manual	Technical design of the pool: 40 pers.day x300,000= 12,000,000 Surveillance cameras for the STBV: 350,000 Rinse pump: 450,000 Standby pump at percolate level: 1,100,000	Operation phase	Frequency of equipment inspections Effectiveness of indicator monitoring; Recruitment of a guardian	ONAS	Follow-up report, Inspection sheet; hiring

No -	Potential negative impacts	Mitigation measure	Responsible	Implementation strategy	Cost	Period	Indicators	Oversight/Regulatory control	Source and Means of Verification
		<p>screening channel, which could lead to saturation of the system</p> <p>Regularly check the quality of the effluents discharged by the emptying trucks.</p> <p>Monitor the STBV</p> <p>STEP</p> <p>Build a basin for the storage of purified wastewater for agricultural recovery</p> <p>Ensure the quality of the dimensioning</p> <p>Implement the provisions of the Sanitation Code in terms of spill agreements in the event of industrial effluent inputs</p> <p>Respect the WWTP maintenance periods</p>							
Ris.2 8	Groundwater risks due to malfunction of the STBV	Respect the maintenance schedule for the pools to avoid clogging of the bottoms	ONAS	<p>Include in DAO</p> <p>STEP operating manual</p>		Operation phase	<p>Frequency of equipment inspections</p> <p>Effectiveness of indicator monitoring;</p>	ONAS	Follow-up report,

No -	Potential negative impacts	Mitigation measure	Responsible	Implementation strategy	Cost	Period	Indicators	Oversight/Regulatory control	Source and Means of Verification
	(clandestine discharges or liquid sludge) and of the STEP (operation in degraded mode due to poor workmanship)	Perform bank maintenance Prevent the development of rodents Respect a margin of at least 20 cm between the lowest level of the earthwork and the high level of the water table in the basement					Recruitment of a guardian		Inspection sheet; DAO
Imp.1 1	Odor nuisance	Install an emergency rinsing pump (to avoid sludge stagnation in the reception structures due to a mechanical breakdown of the pump) Provide maintenance teams and personnel present during unloading with PPE with P2R filters (dust and annoying odors) Raising public awareness of the risks of service	ONAS	Include in DAO Include in operations manual and communication strategy		Operation phase	Availability of emergency flushing pump Availability of masks Number of awareness sessions per year	DREEC/CSE. Hygiene service Municipality	Activity Report Visual control

No -	Potential negative impacts	Mitigation measure	Responsible	Implementation strategy	Cost	Period	Indicators	Oversight/Regulatory control	Source and Means of Verification
		disruption for the benefit of the community and olfactory nuisances and health risks related to illegal practices							
Imp.1 2	Noise	Give priority to pumping water outside rest hours as much as possible Provide adequate PPE to workers to reduce the effect of noise (eg earplugs); Provide for the acquisition of silent generators	ONAS	Include DAO in operations manual	Acquisition of silent generators (additional cost related to soundproofing): 2x2,500,000= 5,000,000	Operation phase	Noise level during STAP operating hours Number of exposed workers wearing HPDs Sound level of acquired generators (GE)	DREEC/CRS ONAS ; IRTSS, DREEC	Noise measurement results Visual control GE technical sheet and acceptance report
Risk. 29		Ensure the quality of the dimensioning Respect the WWTP maintenance periods Carry out monitoring of groundwater quality	ONAS	STEP operating manual		Operation phase	Frequency of maintenance operations Effectiveness of groundwater monitoring upstream and downstream of the WWTP	ONAS	Inspection sheet; Analysis bulletins

No -	Potential negative impacts	Mitigation measure	Responsible	Implementation strategy	Cost	Period	Indicators	Oversight/Regulatory control	Source and Means of Verification
Risk. 30	Health risk linked to the use of treated sludge from the STBV in agriculture	<p>Raise awareness among fecal sludge handlers of parasitic risks</p> <p>Require the wearing of PPE (work clothes, gloves, safety shoes, masks, etc. for the depositor's staff;</p> <p>Respect the critical value of 3-8 helminth eggs/gMS based on the nematode egg load per unit area derived from WHO standards for irrigation;</p> <p>Develop an Internal Operation Plan and set up backup resources</p> <p>Raise awareness and inform market gardeners/farmers about the risks associated with the use of this sludge in market gardening and the consumption of</p>	ONAS	<p>Include in DAO</p> <p>Include in operations manual</p>	<p>Development of the Internal Operation Plan and set up of emergency means: 10,500,000 + emergency equipment: 10,000,000 FCFA, i.e. 20,500,000 FCFA)</p> <p>Training and awareness-raising of agricultural workers on the health risks associated with the reuse of treated wastewater and good practices: 2 sessions per year x700,000= 1,400,000/year</p> <p>Provision for the implementation of the POI: 3,000,000/year</p>	Operation phase	<p>Quality of treated sludge</p> <p>Respect for wearing PPE</p> <p>Number of training and awareness sessions for market gardeners</p>	Hygiene Service/ONAS	<p>Sludge analysis results</p> <p>Visual control</p> <p>Minutes of training and awareness of market gardeners</p>

No -	Potential negative impacts	Mitigation measure	Responsible	Implementation strategy	Cost	Period	Indicators	Oversight/Regulatory control	Source and Means of Verification
		products from market gardening Train market gardeners on good hygiene practices, the choice of crops and appropriate methods/techniques for spreading treated sludge, reducing the risks associated with market gardening activity and the contamination of market gardening products							
Total cost					111,325,000				

G.4. Complaints Management Mechanism

As part of the work, claims and/or grievances may arise, hence the need to define a simple mechanism for dealing with the grievances expressed. This system should be consistent with the social organization and socio-anthropological realities of local communities. The objectives of the MGP are:

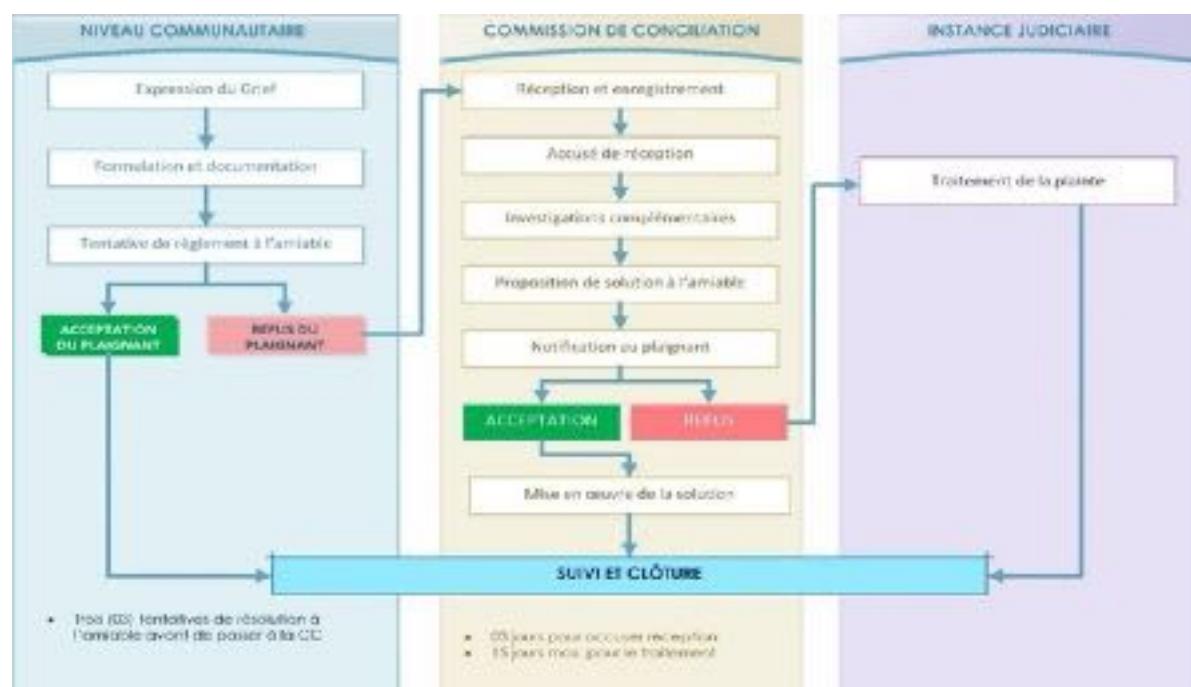
- To guarantee a right to listen to the communities and an adequate treatment of their possible grievances related directly or indirectly to the activities of the project,
- To greatly minimize litigation through an amicable management approach to all forms of recrimination,
- To constitute a framework for the expression of the civic engagement of the communities

The mechanism recommends the amicable treatment of complaints but the choice to the complainants the latitude to resort to justice.

It provides for three levels of complaint/dispute handling:

- Level 1: Mediation at the community level
- Level 2: The intervention of mediation bodies at the administrative level;
- Level 3: The intervention of regional judicial authorities.

Complaint management will be carried out at three levels as shown in the diagram below:



The overall cost of implementing the MGP of the project is estimated **at 610,500 FCFA** not taking into account the costs relating to the mobilization of the control mission (remuneration and per diem social expert, implementation of the tools of the MGP, training of complaints , follow-up of the processing of complaints until their closure, reporting).

G.5. Environmental and social monitoring and follow-up

The main environmental monitoring indicators relate to the following aspects:

- Qualitative parameters (BOD5, COD, SS) of treated wastewater intended for restricted irrigation and groundwater;
- Qualitative parameters (number of faecal coliforms, helminth eggs , dryness, drying time) of mineralized sludge from optional and maturation ponds intended for spreading;
- Number of agricultural workers sensitized on the risks associated with the use of by-products in agriculture;
- H₂S content in confined spaces.

☞ **Environmental and social monitoring plan**

The environmental and social monitoring plan is presented below.

Actions to be taken	Periodicity	Indicator	Method	Cost	Implementation manager	Head of Control
Monitoring of the quality of treated water from the WWTP after filling the basins, colonization and start of treatment at the WWTP	Weekly (STEP output and reuse point)	Pollution parameters (BOD5, COD, SS, faecal coliforms, helminth eggs)	Department of Studies and Works/ONAS (DEX/ONAS)	Defined in the DAO	ONAS operation	ONAS
Monitoring the quality of treated effluents	Weekly (STEP output and reuse point)	Pollution parameters (BOD5, COD, SS, faecal coliforms, helminth eggs)	Physico-chemical analyzes and microbiological analyzes (Methods provided for by NS 05-061)	Laboratory equipment provided for by the project Reagents: 160,000 /week x 54 = 8,640,000	ONAS Matam/DEX ONAS/ONAS	DREEC Hygiene Service
Monitoring of sludge quality at the exit of the drying beds and after storage (before marketing)	Monthly	Sludge dryness Presence of helminth eggs	Analysis of dry matter content by oven drying and weighing Parasitological analyzes by egg count	Included in the operating costs of the works	ONAS Matam/DEX ONAS/ONAS	Hygiene Service
Groundwater quality monitoring (upstream and downstream of the STEP and the STBV)	Fortnightly	pH, Conductivity, TOC, NTK, PT, Total Coliforms, Faecal Coliforms, E. Coli, Enterococci	Chemical analyzes Bacteriological analyzes	Included in the operating costs of the works	ONAS	DREEC

Actions to be taken	Periodicity	Indicator	Method	Cost	Implementation manager	Head of Control
Quality monitoring of market garden products	Monthly	Presence of total coliforms, faecal coliforms on market garden produce	Bacteriological analysis	250,000 FCFA/month x 12 = 3,000,000 FCFA	ONAS	SRH
Epidemiological monitoring of agricultural workers using treated wastewater, with particular emphasis on children under 15 and workers using the sprinkler irrigation technique and manual watering	Half-yearly	Number of parasitic and bacterial infections linked to wastewater	Microbiological analyzes	600,000 FCFA/month x 12 = 7,200,000 FCFA	ONAS	SRH
SO_2 gas content	At each intervention in a confined space	Number of documented results/Number of interventions in confined spaces	Automatic detection and measurement	Included in the operating costs of the works	ONAS	IRSSS
Monitoring of changes in the prevalence of water-related diseases attributable to the project;	Quarterly	Number of cases per 1000 inhabitants	Epidemiological investigation	Monitoring cost	ONAS Ministry of Health	DREEC
Total cost				18,840,000 /year		

G.6. Capacity building plan

The capacity building plan aimed at equipping the actors involved in the implementation of the ESMP to achieve the environmental and social management indicators is presented in the table below.

Capacity building plan

Shares	Implementation strategy	Maturity/Period	Duration/Quantity	Total cost over 4 years (FCFA)	Beneficiaries
Technical assistance to regional services and municipalities of Ourossogui and Ogo					
Assistance in the maintenance of the vacuum truck	Develop an operating account Reserve recipes for maintenance	Before operation			Municipality of Ourossogui
Assistance in gender mainstreaming in agricultural land management	Training of local elected officials by a gender expert	During the works phase	02 days	Taken into account in the social engineering mission	Municipalities of Ourossogui and Ogo
Demarcation of the easement area and information panels	Issuance of a prefectoral order to define the easement area and restrictions in terms of town planning Support the voyer agent in delimitation and demarcation	Before work	2 days	250,000	Municipalities of Ourossogui and Ogo
Mobilization of social engineering to support the municipalities of Kanel and Wouro Sidy on common issues of access to sanitation, land, gender mainstreaming and conflicts between farmers and herders	Recruitment of an NGO specializing in intermunicipal issues and land and socio-economic issues	Before works	2 months	Expert remuneration: 40 pers.day x 300,000 FCFA = 12,000,000 Logistics: 5,400,000 Social mobilization and local and inter-municipal workshops CFAF 300,000 x 8 = 2,400,000 Total: 19,800,000	
Kits for analysis of total and faecal coliforms in treated wastewater and parasitological counting (helminth eggs) in treated wastewater	Acquisition of treated wastewater analysis equipment	Before operation		Taken into account in the Ourossogui ESMP	Regional Hygiene Service

Shares	Implementation strategy	Maturity/Period	Duration/Quantity	Total cost over 4 years (FCFA)	Beneficiaries
Training of local technical staff from PRODAM of the Regional Division of Rural Development and the Brigade of Wells and Boreholes in the management of wastewater in the demand and management of agricultural water (<i>including a module on water safety purified wastewater intended for reuse in market gardening and good management practices at beneficiary level</i>)	Mobilization of experts specialized in toxicology and planning of alternative water resources	During the works phase	03 days	Taken into account in the Kanel ESMP	PRODAM and local technical partners
	Carry out a technical-economic study on the planning and implementation of the reuse of wastewater in market gardening for the benefit of women	Before the launch of the DAO for the STEP project	120 pers.day	CFAF 300,000 x 120 = 36,000,000	
Support to the hygiene service in the control of clandestine discharges	Fuel support and per diem support		During the operational phase	50,000/year 200,000 (4 years)	Departmental hygiene service
Support for the performance of external environmental monitoring missions by the CRSE	Support for follow-up missions (fuel, catering)	1 assignment/year	During works and operation	Supported by ONAS	CRSE NB. 3 assignments/year
Sub-Total				56,250,000	
Capacity building for internal environmental monitoring					
Training of ONAS Matam operating staff on the implementation of the ESMP in the operating phase	Mobilization of an Environmental Expert, with skills in pollution and monitoring of aquatic environments	Before operation	7 days	Taken into account in the Ranérou ESMP	WE HAVE

Shares	Implementation strategy	Maturity/Period	Duration/Quantity	Total cost over 4 years (FCFA)	Beneficiaries
Strengthening of the ONAS team	Recruitment of 2 other specialists in environmental and social safeguards for the entire PASEA	Before starting the	Throughout the duration of PASEA	Taken into account in the ESMP of the Kanel STEP	WE HAVE
TOTAL				56,250,000	

G.7. Cost of the PGES

Components	Estimated total cost (FCFA)	
	Investment (Expenses supported by project resources)	Operation (Expenses supported by the ONAS budget)
Reduction measures		
Reduction measures	111,325,000	
Security measures (technological risk management)	54,690,000	PM
Community MGP	610,500	
Capacity building measures		
Capacity building of technical services and the municipality	58,750,000	
Internal environmental monitoring capacity building measures	Supported in the ESMP of the Kanel STEP	
Environmental and social monitoring and follow-up		
Environmental and social monitoring	5,750,000	
Environmental and social monitoring		18,840,000 /year x 2 years = 37,680,000
Annual ESMP implementation audits	6,000,000	
Implementation of the RAP (national counterpart)		10,558,876
Subtotal	237,125,000	48, 238, 876
Total		285, 363, 876

I. INTRODUCTION

Malgré les progrès réalisés, l'accès à l'assainissement au Sénégal doit encore surmonter des défis et des contraintes majeures pour atteindre les objectifs du développement durable (ODD 6.2) fixés à l'horizon 2030. Les ODD 6 du titre 2 sont d'assurer l'accès de tous, dans des conditions équitables, à des services d'assainissement et d'hygiène adéquats et mettre fin à la défécation en plein air, en accordant une attention particulière aux besoins des femmes, des filles et des personnes en situation vulnérable.

L'assainissement doit assurer le marketing de l'assainissement rural et le développement d'une économie circulaire centrée sur la surveillance et la préservation de la ressource tout en intégrant les aspects environnementaux et de changements climatiques.

Dans la plupart des villes secondaires du Sénégal, l'évolution de l'urbanisme conduit à l'accroissement des besoins en infrastructures de base dont les infrastructures d'assainissement des eaux usées. Toutefois, le département est caractérisé par l'inexistence de système adéquat de gestion des eaux usées domestiques notamment dans la ville d'Ourossogui où les vidanges sont assurées par endroit par des camions pour ensuite les déverser dans la nature. Les infiltrations d'eaux usées brutes dans la nappe phréatique en raison de l'inadaptabilité des ouvrages d'assainissement autonomes existants, la récurrence des pratiques de vidange manuelle des fosses septiques, le déversement des boues de vidange dans la nature et les ravinements et inondations notés pendant la saison de pluies sont les causes de la dégradation de l'environnement de la zone du projet. Ainsi, le Projet d'Accès aux Services d'Eau et d'Assainissement pour une Résilience Durable dans les zones défavorisées (PASEA-RD) qui s'inscrit dans le cadre du Programme Eau Potable et Assainissement du Millénaire (PEPAM) vise à pallier cette situation inquiétante. Ainsi, à travers l'Office National de l'Assainissement du Sénégal (ONAS), le gouvernement du Sénégal a entrepris un vaste programme d'élaboration de Plans Directeurs d'Assainissement (PDA) de communes urbaines dont l'objectif est d'assurer un assainissement adéquat pour l'ensemble des 600 communes résultant du dernier découpage administratif.

A cet effet, cinq PDA ont été élaboré avec l'appui du Budget de Consolidé de l'Etat dans des villes secondaires, capitales départementales, dans les régions de Matam et de Tambacounda : Bakel, Ourossogui, Goudiry, Koumpentoum et Ranérou.

Le PASEA contribue à la mise en œuvre des PDA dans ces cinq villes. Pour la ville d'Ourossogui, il s'agira de financer un sous – projet d'assainissement collectif comprenant un réseau de collecte d'environ 25 061 km, la construction de deux stations de pompage et d'une station d'épuration (STEP) basée sur la technologie du lagunage naturel avec une capacité, pour la phase prioritaire, de 575 m³/jour. En tête de la STEP, sera aménagée, une Station de Traitement des Boues de Vidange (STBV) composé de 12 lits de séchage et pouvant traiter jusqu'à 15 m³/jour.

De ce fait, il sera soumis aux exigences réglementaires nationales du Sénégal et internationales de la Banque Africaine de Développement (BAD). Sa mise en œuvre devra par conséquent être précédée de l'élaboration d'une EIES conformément aux lois et règlements nationaux et aux Sauvegardes Opérationnelles de la BAD. C'est pour cette raison que l'ONAS a commandité cette étude destinée à élaborer une étude d'impact environnemental et social dans la phase 1 (2019-2020) du PDA.

1.1. Objectifs de l'EIES

L'étude tente d'évaluer les effets positifs et négatifs, directs et indirects sur le milieu naturel et sur le milieu humain. Elle couvre les conséquences spécifiques sur le genre (hommes, femmes), les groupes vulnérables, en particulier les aspects relatifs aux pertes de biens entraînées par le projet. Il s'agira également de procéder à l'analyse des modifications que le projet est susceptible d'engendrer et de proposer des actions et mécanismes pouvant permettre d'éviter, minimiser, restaurer ou compenser les impacts négatifs et maximiser les impacts positifs pour s'assurer que les infrastructures d'assainissement des eaux usées prévues dans la ville d'Ourossogui sont rationnelles et durables du point de vue environnemental et social. Toutefois, l'objectif visé est de s'assurer que le projet sera conforme aux exigences réglementaires nationales et à celles relatives aux sauvegardes

environnementales et sociales de la BAD ; et également sera compatible avec les niveaux de sensibilité environnementale et sociale des sites d'implantation des ouvrages et de sa zone d'influence.

1.2. Méthodologie et structuration du rapport

La méthodologie adoptée pour la réalisation de ce rapport s'articule autour de trois points que sont la revue documentaire, la collecte des données sur le terrain, le traitement et l'analyse des données.

- ✓ Revue documentaire

Cette phase a consisté à l'analyse des documents du projet et des autres documents stratégiques et de planification nationaux et locaux ; ceci nous a conduit à consulter l'ANACIM, la Bibliothèque universitaire de l'UCAD, la DGPRE, Wetlands International, le Cabinet HPR-ANKH, la DPN, et Google Scholar.

- ✓ Collecte des données sur le terrain

Cette phase a permis l'identification des éléments sensibles du milieu suite à des observations et inventaires à plusieurs descentes sur le terrain ; des consultations publiques dans les zones potentielles d'intervention. En contexte de COVID-19, les consultations ont été faites en ligne. Les rencontres physiques qui étaient indispensables se sont déroulées dans le respect strict des mesures barrières et de distanciation sociale.

- ✓ Traitement et analyse des données

Cette partie a permis de faire l'analyse et la synthèse des différentes thématiques prescrites par les Termes de Référence (TDR) du projet. De ce processus a découlé un ensemble de recommandations avec des délais et des coûts d'exécution regroupés dans le Plan de Gestion Environnementale et Sociale.

II. DESCRIPTION DU PROJET

Le présent projet porte sur la mise en place d'un système d'assainissement des eaux usées. Il vise à améliorer les conditions sanitaires et socio-économiques des populations de la ville d'Ourossogui. Il sera atteint par la conception d'un réseau de collecte des eaux usées, la construction de deux stations de pompage (STAP), d'une station d'épuration (STEP) et d'une station de traitement de boues de vidange (STBV) en tête de la STEP. Le projet prévoit la mise en place du système d'assainissement ci-après.

2.1. Système d'assainissement prévu pour la ville d'Ourossogui

2.1.1. Assainissement collectif des eaux usées

Le PDA de la ville d'Ourossogui porte sur l'assainissement semi-collectif qui est défini dans le code de l'assainissement du Sénégal comme « la gestion domiciliaire et collective des eaux usées domestiques, dans la concession, par l'usager qui assure la collecte et le prétraitement et, à l'extérieur, par la collectivité locale bénéficiaire ou le délégataire ». Le volet domiciliaire n'est pas pris en compte dans cette présente EIES. Ainsi, «le projet », qui fait l'objet de la présente EIES, se limite au volet collectif qui consiste à la gestion collective des eaux usées, des excréta et des eaux pluviales, par l'Etat ou ses démembrements, à l'extérieur de la concession. Le projet ne prend pas également en compte la composante « eaux pluviales » qui n'est pas financé par le PASEA-RD.

Un service d'assainissement collectif est avant tout un ensemble d'infrastructures en réseau dont le but est de collecter, d'évacuer et de traiter (dans le meilleur des cas) les eaux usées de différents bâtiments (habitants, activités économiques, etc.).

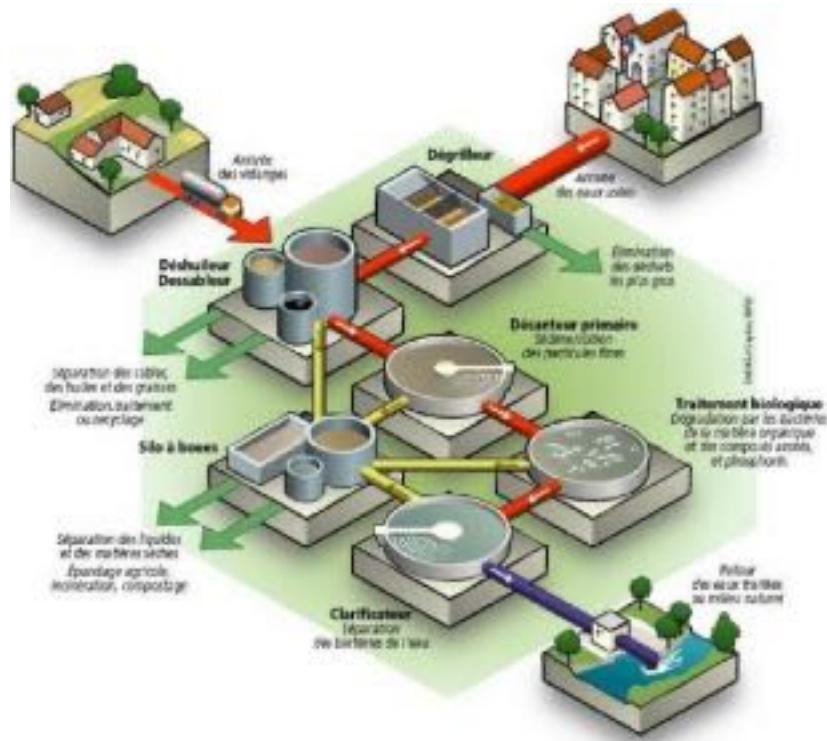


Figure 1 : Système d'assainissement collectif

La SP

Les stations de pompages (SP) sont de conception simple garantissant une exploitation facile et économique. Elles sont au nombre de 2 de dimensions 17mx19m. Des pompes submersibles (04

pompes fonctionnant en alternance dont deux chacune des SP) simples d'emploi et largement utilisables seront proposées.

☞ Réseau eaux usées

Le Projet va concerter quatre (04) bassins de collecte dans les quartiers de Moderne 1, 2 & 3 et d'Aïnoumady 1 & 2 pour un linéaire de 25 061 ml à l'horizon 2030.

☞ STEP

La station d'épuration est conçue pour un débit journalier de **1 500 m³/jour** à l'horizon du projet (2030). La réutilisation des eaux traitées et des boues séchées est l'option retenue pour la conception de la STEP. Le niveau de traitement ciblé sera ainsi compatible avec une réutilisation sans restriction (catégorie A) telles que prévues par les recommandations de l'OMS et le décret d'application du code de l'assainissement. Ce niveau de traitement sera assuré par la technologie adoptée, à savoir un lagunage naturel avec trois bassins en série : un bassin anaérobie qui permet de réduire la charge organique carbonée, un bassin facultatif qui prend en charge la pollution azotée et phosphatée, ainsi qu'une partie des charges carbonées et bactériennes et un bassin de maturation, qui permet d'affiner la désinfection ; deux bassins de maturation.

Le traitement tertiaire par percolation – infiltration, dont l'objectif premier est d'assurer la conformité du rejet aux valeurs limites définies dans la norme sénégalaise NS 05-061 sur les rejets d'eaux usées, permettra aussi indirectement d'améliorer les performances épuratoires sur la charge microbienne.

L'emprise totale de la STEP est de **5,4 ha**. Le site retenu pour abriter la STEP est au Sud de la ville. Il est particulièrement bien placé par rapport aux axes principaux et entourés d'exploitations agricoles. Cependant, une contrainte importante est à noter : le site est situé en dehors du périmètre communal d'Ourossogui. Il est situé dans la commune voisine d'Ogo.

☞ STBV

En tête de la STEP, et dans la même enceinte, sera aménagée la STBV pour prendre en charge les zones non desservies par le réseau. La STBV sera constituée par un bassin de décantation en amont et des lits de séchage non plantés pour la séparation liquide /solide. Le percolât liquide (environ 50 à 80% du volume des boues) sera traité au niveau de la STEP. La STBV est d'une capacité de 20 m³/j.

2.1.2. Assainissement individuel et autonome

L'assainissement non collectif désigne les installations individuelles de traitement des eaux domestiques. Ces dispositifs concernent les habitations qui ne sont pas desservies par un réseau public de collecte des eaux usées et qui doivent en conséquence traiter elles-mêmes leurs eaux usées avant de les rejeter dans le milieu naturel. Il est prévu d'implanter 611 toilettes à chasse manuelle ; une station de boue de vidange de capacité de 20 m³/jr ; 12 lits de séchage y compris un dispositif de prétraitement et un poste de relèvement des eaux percolées vers la station de traitement.

Étant donné que ces ouvrages d'assainissement autonomes seront réalisés à la demande lors de la mise en œuvre du projet, ils ne sont pas concernés par la présente EIES. Le CGES prévoit les exigences environnementales à respecter lors de la conception des ouvrages d'assainissement individuels. Le modèle de clauses environnementales et sociales prévu par le CGES va être adapté aux différents DAO en fonction de la nature et de la consistance des travaux.

2.2. Situation géographique de la ville d'Ourossogui

La ville d'Ourossogui est située à 07 km de Matam, 420 km de Saint-Louis et 750 km de Dakar. Elle est établie au carrefour de l'axe Saint-Louis - Bakel et Linguère - Matam, la commune d'Ourossogui est limitée au Nord, par le village de Thiambé (arrondissement d'Ogo), au Sud, par la Commune d'Ogo (chef-lieu du même arrondissement), à l'Ouest par les villages de Thiancone Hiraye et Thiancone Boguel (l'arrondissement de Ogo) et à l'Est par la Commune de Matam.

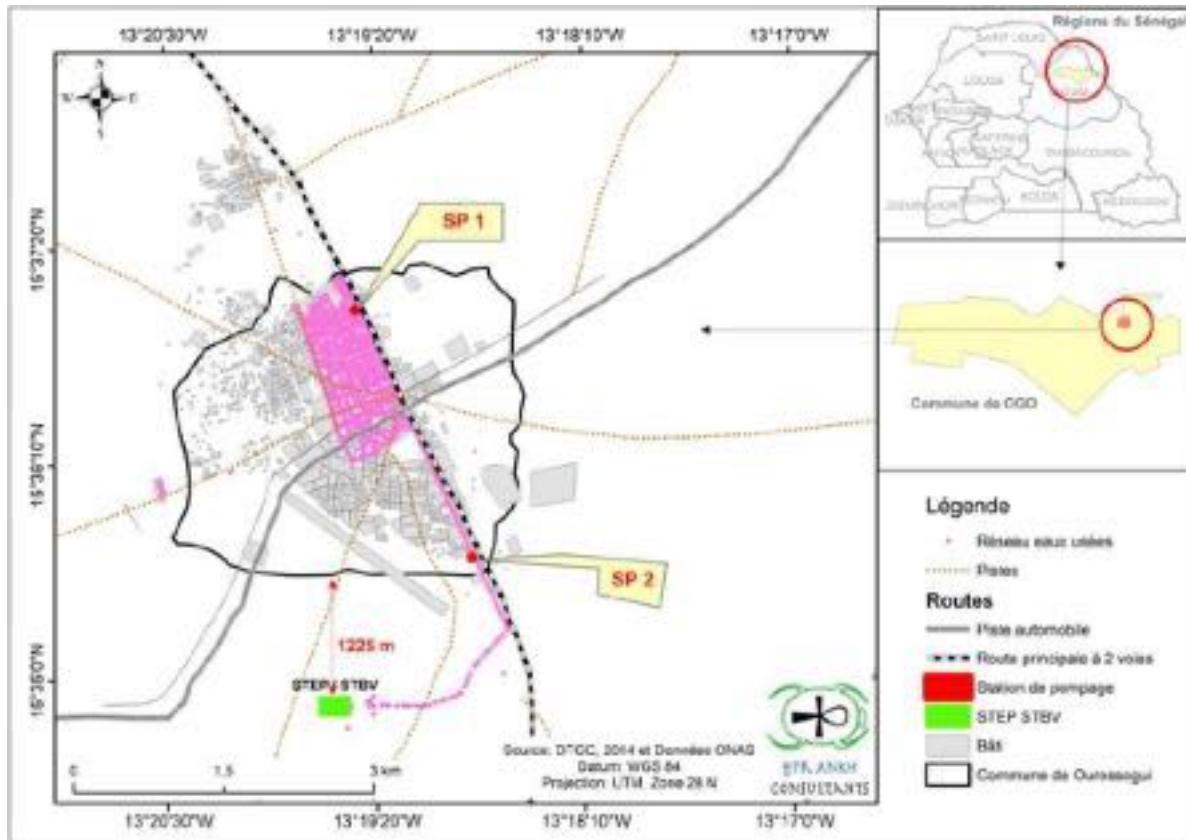


Figure 2 : localisation des ouvrages de la ville d'Ourossogui

2.3. Présentation des infrastructures et équipements prévus pour la ville d'Ourossogui

2.3.1. Infrastructures et équipements d'assainissement collectif

☞ Réseau de collecte

Le tableau suivant présente le linéaire de canalisation à poser ainsi que le nombre de regards prévus.
Tableau 1 : Consistance des travaux du réseau de collecte des eaux usées

Description	Unité	Quantité
Terrassement pour pose de canalisations		
Profondeur < 1.50 m	ml	13 586
Profondeur comprise entre 1.50m et 2.50 m	ml	8 833
Profondeur >2.50 m	ml	2 642
Total	ml	25 061
Fourniture et pose de tuyaux en PVC type assainissement		
Diamètre DE 250 mm	ml	24 516
Diamètre DE 315 mm	ml	545
Total	ml	25 061
Regards de visite y compris tampons en fontes		

Type 1 : Profondeur < 1.5 m	unité	538
Type 2 : 1.5 m <Profondeur < 2.5 m	unité	232
Type 3 : Profondeur > 2.5 m	unité	83
Total	unité	853

→ Branchements au réseau

Les branchements au réseau pour la première phase seront effectués sur la base du nombre de ménages existants en 2020 (année de réalisation de la première phase). En 2020 le nombre de branchements prévus correspond à la population à cet horizon soit 9 770 correspondants à 1 000 branchements.

Un branchement au réseau consistera à :

- ✓ La réalisation d'un regard de branchement en béton armé de dimensions intérieures 0.60 m x 0.60 m et de profondeur 0.60 m fermé avec une plaque en fonte série légère ;
- ✓ Une conduite PVC DE 160 type assainissement pour une longueur maximale de 20 ml.

☞ Stations de pompage

Le réseau de collecte des eaux usées de la phase 1 compte la construction de deux stations de pompage. Les travaux de réalisation des stations de pompage comprennent :

- Des terrassements pour les ouvrages de génie civil ;
- La réalisation des ouvrages de génie civil (local dégrilleur, dessableur, bâche de pompage, locaux techniques, salle de commande, mur de clôture) ;
- La fourniture et pose de matériel électromécanique, électriques et hydrauliques (pompes, groupes électrogènes, appareils électriques et de commande etc.) ;
- La fourniture et la pose de la conduite de refoulement y compris terrassement et regards brise charge.

Le tableau suivant donne les caractéristiques de la station de pompage.

Tableau 2 : Ouvrages et équipements des stations de pompage

Ouvrages	Caractéristiques	
	SP1	SP2
Ouvrages de génie civil	Bâche de pompage : ➤ Diamètre : 3.50 m ➤ Profondeur : 5.70 m	Bâche de pompage : ➤ Diamètre : 3.50 m ➤ Profondeur : 7.20 m
Pompes	➤ Deux pompes ➤ HMT : 9.00 m ➤ Débit Q : 20 l/s	➤ Deux pompes ➤ HMT : 18.00 m ➤ Débit Q : 20 l/s
Refoulement	➤ Exutoire : Collecteur gravitaire vers SP2 ➤ Matériau : PVC PN 10 ➤ Diamètre : 200 mm ➤ Longueur : 972 ml	➤ Exutoire : STEP ➤ Matériau : PVC PN 10 ➤ Diamètre : 250 mm ➤ Longueur : 2 604 ml
Protection des pompes	Anti bélier volume 200 l	Anti bélier volume 500 l

☞ Station de traitement des eaux usées

Pour la station d'épuration des eaux usées, les travaux prévus sont la réalisation des bassins de la STEP (un bassin anaérobie, un bassin facultatif et un bassin de maturation).

→ **Généralités sur le lagunage naturel**

Le lagunage consiste à établir un écoulement lent par gravité des eaux usées dans plusieurs bassins de rétention peu profonds en éliminant le risque d'infiltration dans les eaux souterraines. Pour cela, les bassins sont rendus étanches par la mise en place d'une géomembrane synthétique, ou plus rarement par une couche d'argile compactée.

Les premiers bassins (bassins anaérobies) sont des bassins à micro-organismes, où est dégradée la matière organique contenue dans les eaux usées. L'eau transite ensuite dans des bassins moins profonds (bassins aérobies), dont le but est le traitement de l'azote (généralement transformé en nitrates lors de la dégradation de la matière organique par les micro-organismes) et du phosphore. La photosynthèse favorise le développement de microphytes (planctons, algues) qui consomment de l'azote et du phosphore.

Les bassins de maturation, entièrement aérobies sur toute la profondeur, sont utilisés pour détruire les microorganismes pathogènes. Ils sont généralement peu chargés et les microorganismes vont rentrer dans la phase endogène où ils s'oxydent mutuellement. La qualité bactériologique de l'eau à épurer détermine les dimensions du bassin de maturation.

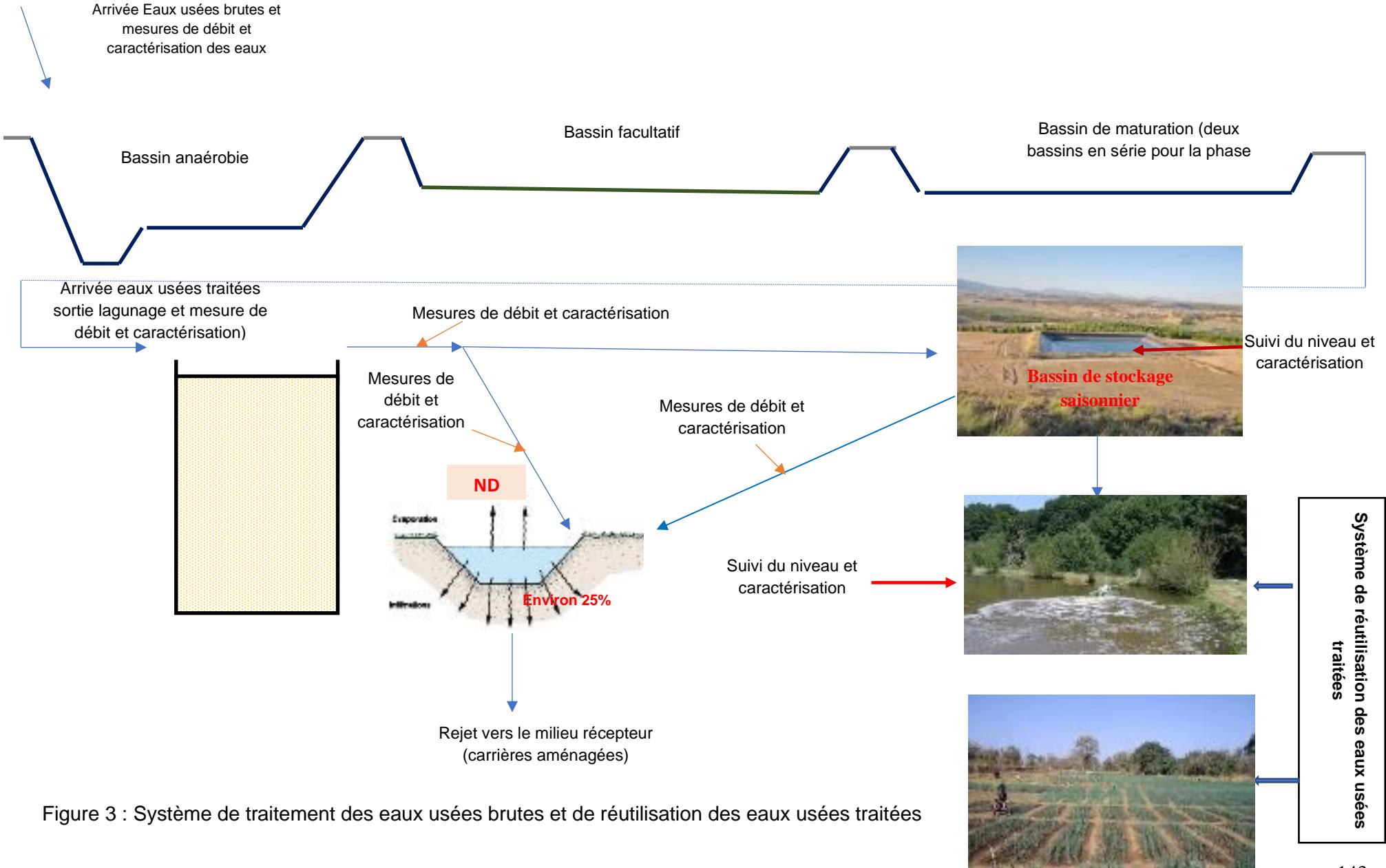


Figure 3 : Système de traitement des eaux usées brutes et de réutilisation des eaux usées traitées

→ Caractéristiques de la STEP

Les dimensions des bassins de la STEP sont données dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3 : Dimension des bassins de la station de traitement

Désignation	Unité	Valeurs		
		Bassins anaérobies	Bassins facultatifs	Bassins de maturation
Longueur au fond	m	20.00	90.00	53.00
Largeur au fond	m	20.00	51.00	53.00
Longueur file d'eau	m	30.00	96.00	57.00
Largeur file d'eau	m	30.00	57.00	57.00
Longueur en gueule	m	32.00	98.00	59.00
Largeur en gueule	m	32.00	59.00	59.00
Profondeur utile	m	2.50	1.50	1.00
Revanche	m	0.50	0.50	0.50
Profondeur totale	m	3.00	2.00	1.50
Pente talus 2/1	m	2.00	2.00	2.00
Volume calculé	m ³	1 583	7 537	3 026
Volume cherché	m ³	1 500	7 500	3 000

Pour les besoins de la gestion, un local technique sera réalisé dans l'enceinte de la station. Le local technique est constitué d'un bâtiment composé de :

- ◆ Deux bureaux dont un pour le responsable de la station et un autre pour le responsable réseau ;
- ◆ Une salle faisant office de bureau (enregistrement des camions de vidange, des données quotidiennes d'exploitation et de suivi de la station de traitement des boues de vidange) ;
- ◆ Une salle de réunion ;
- ◆ Un local de stockage des outils ;
- ◆ Une toilette avec douche pour le personnel ;
- ◆ Un laboratoire ;
- ◆ Une voie d'accès entre la route principale (route de Kanel) et le site de la station de traitement ;
- ◆ Un mur de clôture de longueur totale 960 m et de hauteur 2 m ;
- ◆ Une alimentation en eau potable ;
- ◆ Une alimentation en énergie électrique.

Les tableaux 4 et 5 ci-dessous donnent respectivement les débits moyens d'eaux usées attendus aux différents horizons et la concentration des eaux usées à l'entrée et à la sortie de la STEP comparés aux standards nationaux et bonnes pratiques internationales. Il est tenu compte pour les références sénégalaises et françaises de la charge massique qui conditionne les valeurs limites de rejets.

Pour rappel, l'étude APD n'a pas fixé la qualité des rejets, cependant, elle précise que le niveau de traitement ciblé sera ainsi compatible avec une réutilisation sans restriction (catégorie A) des recommandations de l'OMS.

Tableau 4 : Débits moyens d'eaux usées attendus aux différents horizons

Paramètres	Unité	Horizons			
		2017	2020	2025	2030
Population totale de la ville	hab	21 210	23 069	26 536	30 525
Population de dimensionnement	hab	0	12 700	20 030	24 420
Consommation spécifique en eau potable	l/hab./j		70	70	70
Total eaux consommation domestique Qcons.dom.	l/j		683 900	904 926	1 709 392
Total eaux consommation hôtelière Qcons.hot.	l/j		200	200	200
Taux de rejet	%		80%	80%	80%
Débit moyen journalier Qmj	l/j		547 280	724 101	1 367 674
	m ³ /j		547	724	1368
Débit eaux parasites (5% débit moyen journalier)	m ³ /j		27	36	68
Débit moyen total	m³/j		575	760	1 436

→ Modélisation de la concentration de la DBO5 à la sortie

Pour la DBO5, en appliquant le modèle de Mara pour déterminer la cinétique de disparition de la matière organique dans le bassin facultatif, on obtient un rendement de 53,76%. Ainsi, tenant compte d'une élimination de 60% de la DBO5 dans le bassin anaérobie (Chaib, 2004), la concentration à la sortie du bassin facultatif sera de 109 mg/l pendant le mois le plus froid, à savoir le mois de janvier. C'est cette valeur-là, plus contraignante qui sera considérée.

Cette valeur basée sur la modélisation est proche de la valeur théorique qui est de 90 mg/l pour une performance épuratoire de 85% pour la DBO5.

Au mois de mai où la température moyenne mensuelle est la plus élevée, la concentration en DBO5 à la sortie sera la plus basse et sera de 78 mg/l. Afin de respecter les valeurs limites de rejet dans le milieu naturel, un traitement tertiaire par infiltration – percolation sur un massif de sable a été proposé. Ce traitement supplémentaire permet d'atteindre des valeurs conformes à la norme NS 05-061 avant sortie STEP. Par ailleurs, les éléments de dimensionnement proposés en annexe 8 seront précisés par l'entreprise de travaux dont le cahier de charges va inclure une garantie de performances du système de traitement en termes de conformité aux valeurs limites de rejet dans le milieu naturel fixées par la norme NS 05-061.

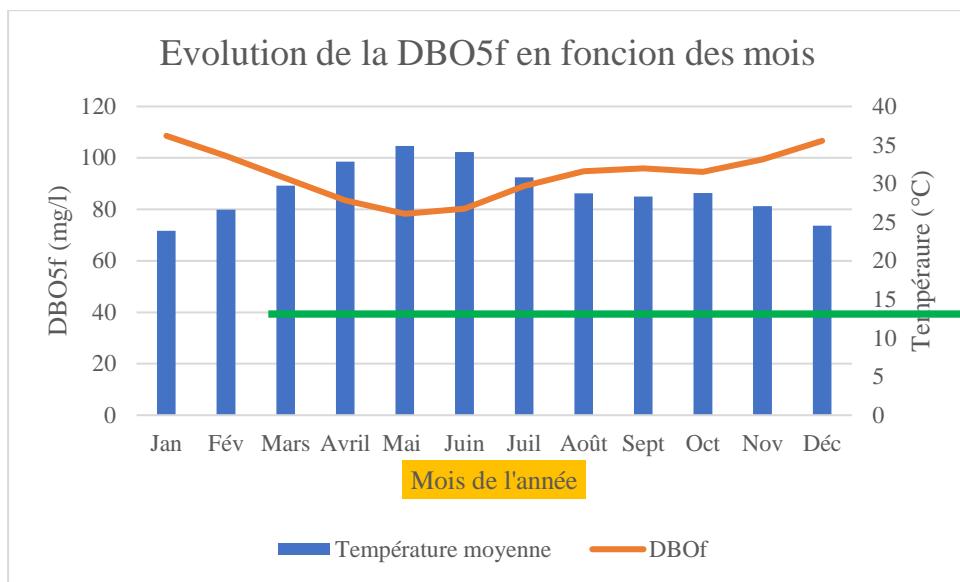
Rendement DBO5 au niveau bassin facultatif selon le modèle de Mara

$$R = 1 / (1 + K \cdot T)$$

Avec K : cinétique de disparition de la matière organique, donnée par le modèle de MARA comme suit : $K = 0,1 (1,05)^{T-20}$ et T, la température en °C

Tableau 5 : Concentration en DBO5 à la sortie du bassin facultatif

	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	JUIL	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Température moyenne	24	27	30	33	35	34	31	29	28	29	27	25
DBO5	109	101	92	84	78	80	89	95	96	95	99	107



→ **Estimation des performances épuratoires sur les autres paramètres**

Les données à la sortie pour les autres paramètres sont des objectifs de performances épuratoires prévus par l'APD. Pour la DCO, les données proposées dans cette présente étude sont des données théoriques. Ainsi, il est considéré dans cette étude des rendements théoriques de 90% la DCO (ONAS, 2017). Une expérience documentée au Maroc montre des taux d'abattement de la pollution variables en fonction du climat. Ils sont de 73% en hiver et 93% en automne ([International Journal of Innovation and Applied Studies](#), 2015). Une autre étude du Ps-Eau, réalisée en 2003 dans plusieurs pays en développement dont le Sénégal, montre des performances épuratoires au niveau de stations de lagunage dans la ville de Rufisque de l'ordre 87%. Ainsi, tenant compte du climat semi-aride de la zone d'intervention du projet, il est estimé une performance épuratoire de 85% sur la DBO5 et la DCO.

Par ailleurs, en s'appuyant sur les références de l'EIER (cf. référence bibliographique n°2) et sur celles du CEMAGREF et al (cf. référence bibliographique n°17), nous avons estimé les rendements épuratoires sur les MES et l'azote à respectivement 80% et 65%.

Rappelons que l'objectif lié à la réutilisation est à la fois sanitaire et agronomique. En conséquence, il est impératif de garantir la qualité bactériologique du rejet, mais les concentrations en azote et phosphore ne sont pas une contrainte, mais plutôt un bénéfice pour le projet du point de vue agronomique.

Les valeurs pour les coliformes sont celles modélisées à partir du modèle de Marais de dégradation croissante des coliformes.

→ **Modélisation des concentrations de coliformes fécaux à la sortie de la STEP**

Les résultats de la modélisation compte non tenu de l'effet du traitement tertiaire proposé sur l'abattement des coliformes fécaux sont présentés dans le tableau ci-après. La modélisation a été faite en se basant sur une concentration de 10^7 UCF/100 ml qui est une concentration réaliste au regard des données de l'annexe 7.

Tableau 6 : Synthèse des concentrations de concentrations de coliformes fécaux à la sortie de la STEP (UFC/100 ml)

Horizon	Scénario	Temps de séjour total (jours)	Concentration maximale de CF (UFC/100 ml) selon l'horizon
2020	Une filière composée d'un bassin anaérobiose, d'un bassin facultatif et de deux bassins de maturation	21,14	$1,2 \cdot 10^1$
2025	Une filière composée d'un bassin anaérobiose, d'un bassin facultatif et de deux bassins de maturation	15,98	$4 \cdot 10^2$
2030	Deux filières composées chacune d'un bassin anaérobiose, d'un bassin facultatif et d'un bassin de maturation	16,90	$7 \cdot 10^2$

Tableau 7 : Concentration des eaux usées à l'entrée de la STEP et à la sortie comparée aux exigences réglementaires selon la conception actuelle du projet

Paramètres	Unité	Concentration à l'entrée	Concentration à la sortie (estimation et résultat modélisation)	Concentration à la sortie (données basées sur des performances épuratoires théoriques)	Valeurs autorisées par la norme NS 05 - 061	Décret d'application du code de l'assainissement	Recommandations OMS
DBO5	mg/l	600	93 (78 ; 109)		40mg/l		
DCO	mg/l	1 360		204 ⁵	100mg/l		
Azote	mg/l	170		59	20 mg/l		
MES	mg/l	700		140	50mg/l		
Coliformes fécaux FC	Unité/100 ml	1x10 ⁷	Niveau exigé par l'APD $\leq 1\ 000$		2 000 (domaine public hydraulique)	1 000	1 000
			Concentrations				

⁵ Donnée obtenue à partir de la performance épuratoire considérée en l'absence d'outil de modélisation de la DCO

Paramètres	Unité	Concentration à l'entrée	Concentration à la sortie (estimation et résultat modélisation)	Concentration à la sortie (données basées sur des performances épuratoires théoriques)	Valeurs autorisées par la norme NS 05 - 061	Décret d'application du code de l'assainissement	Recommendations OMS
			maximales obtenues par modélisation EIES Année 2020 : $1,2 \cdot 10^1$ Année 2025 : $4 \cdot 10^1$ Année 2030 : $7 \cdot 10^2$				
Œufs d'helminthe	Unité/l	221		Niveau exigé par l'APD ≤ 1	ND	≤ 1	≤ 1
				Concentration obtenue par l'EIES : 0,22			

☞ Ouvrage d'infiltration – percolation

Afin d'affiner le traitement secondaire par lagunage naturel, il est prévu un traitement tertiaire par infiltration – percolation utilisant du sable alluvionnaire. Ce type d'ouvrage rustique et moins onéreux en exploitation est modulaire. Les casiers seront implantés en fonction de l'évolution du débit relatif aux différents horizons du projet. Tenant compte d'une charge hydraulique de 300 l/m²/jour, les surfaces nécessaires à l'ouvrage aux horizons 2020 (phase prioritaire du projet financé par le PASEA-RD), 2025 et 2030 sont données dans le tableau qui suit. Deux bassins fonctionnant en parallèle seront nécessaires pour tenir compte des périodes d'entretien.

Tableau 8 : Besoins surfaciques de l'ouvrage d'infiltration – percolation à la sortie de la STEP

Horizon	Débit (m ³ /jour)	Besoins surfaciques pour un bassin (m ²)	Besoins surfaciques pour deux bassins (m ²)
2020	574	2 000	4 000
2030 (zone prioritaire)	760	2 600	5 200
2030 (toute la ville)	1 436	4 800	9 600

Les installations à concevoir par l'entreprise dans le cadre de l'étude d'exécution sont les suivantes : (i) une canalisation de distribution à la sortie des bassins de maturation, (ii) deux bassins d'infiltration – percolation en parallèle qui fonctionneront en alternance pour tenir compte des périodes d'entretien, (iii) une canalisation de drainage au fonds des bassins (iv) un bassin de relevage pour la récupération des eaux usées traitées pour le remplissage du bassin de stockage.

→ **Qualité du rejet à la sortie du traitement tertiaire par infiltration - percolation**

La qualité du rejet pouvant être attendue d'un système d'infiltration – percolation est déterminé à partir de résultats empiriques sur des installations en exploitation à l'étranger étant donné que ce type de traitement n'est pas actuellement mis en œuvre au niveau national. A ce titre, des expériences en France (source : CEMAGREF, *Enquête nationale sur le lagunage naturel associé à l'infiltration-percolation*, 1999) sur des installations grandeur nature, au Burkina – Faso (source : DICKO Mohamed Lamine, *Epuration tertiaire des lagunes microphytes de l'EIER par infiltration – percolation*, 1999) et en Tunisie (source : Mahmoud BALI, *Influence de l'aération du massif filtrant sur les performances épuratoires du procédé d'infiltration-percolation*, Revue des Sciences de l'Eau, 2018) sur des installations pilotes ont été exploitées. Les performances épuratoires sur la DBO 5, la DCO, les MES et l'azote sont ainsi estimées respectivement à 90%, 58%, 74% et 70%. Par précaution, un taux d'abattement de la DBO5 de 60% sera considéré. Par ailleurs, il n'est pas tenu compte de l'abattement potentiel des coliformes fécaux par le système.

Il faudrait noter que la revue documentaire réalisée montre que les performances d'un tel système dépendent de plusieurs facteurs, notamment de l'entretien de l'ouvrage pour éviter un colmatage, de son aération, de la qualité du matériau, etc.

Afin d'assurer une bonne conception de l'ouvrage devant permettre d'atteindre de bonnes performances, il est proposé en annexe 8 du présent rapport des éléments de dimensionnement basés sur des bonnes pratiques internationales. Toutefois, l'entreprise des travaux devra dans son étude d'exécution préciser ces éléments de dimensionnement sur la base de son expérience et devra garantir la performance du système en termes de conformité à la norme. Le modèle de gestion de contrat prévu à l'annexe 1 du fascicule 81 titre II (conception et exécution d'installations d'épuration d'eaux usées) utilisé en France est recommandée.

Cela signifie que la réception définitive de l'ouvrage sera liée à l'exécution concluante des essais de garantie en conséquence à la conformité à la norme **NS 05 – 061**.

Tableau 9 : Qualité du rejet à la sortie du traitement tertiaire

Paramètres	Unité	Concentration à l'entrée	Concentration à la sortie (estimation et résultat modélisation)	Concentration à la sortie des trois étages de lagunage naturel (données basées sur des performances épuratoires théoriques)	Concentration à la sortie de l'installation d'infiltration - percolation	Valeurs autorisées par la norme NS 05 - 061
DBO5	mg/l	600	92 (78 ; 106)	92 (78-106)	37 (31-42)	40
DCO	mg/l	1 360		204	85	100
Azote	mg/l	170		59,5	17,8	20
MES	mg/l	700		140	36,4	50

→ Emissaire de rejet et exutoire

Du fait de l'absence d'un exutoire naturel dans la zone d'étude restreinte et détaillée, il est prévu dans l'étude APD, un canal de section trapézoïdale sur une longueur de 900 m et un espace sur 1ha à l'intérieur de l'assiette foncière de la STEP pour l'élimination des eaux usées épurées par évaporation et infiltration en cas de défaillance du système de réutilisation. Les caractéristiques de l'ouvrage sont les suivantes :

- Section trapézoïdale avec des pentes de talus de 1/1 ;
- Pente longitudinale : 0.10% pour limiter au minimum la vitesse afin de favoriser l'infiltration ;
- Longueur : 900m ;
- Côte file d'eau au départ (sortie bassin de maturation) : 58.54 m ;
- Cote file d'eau au rejet : 57.69 m ;
- Exutoire : ancienne carrière ;
- Largeur au fond : 1m ;
- Surface totale = 1 x 900 = 900 m²

Pour favoriser l'infiltration, l'émissaire sera sous forme de canal à ciel ouvert. Le radier du canal sera en terre. Toutefois, ce dispositif ne permettant d'éliminer qu'une partie du débit traité (342 m³/j sur 1382 m³/j à l'horizon 2020, soit 24,74%), il est prévu d'éliminer le flux restant dans les anciennes carrières situées à proximité. Une percolation hors-site dans les carrières proches de la STEP qui seront aménagées est également prévue par l'APD.

→ Potentiel de réutilisation

◆ Eaux traitées

Les environs du site de la station de traitement ne disposent pas d'un cours d'eau pérenne où les eaux traitées peuvent être rejetées. L'option du projet est la réutilisation des eaux usées traitées dans

l'agriculture (activité de maraîchage). En cas de défaillance du système de réutilisation, l'élimination des eaux traitées se fera de deux manières en l'absence d'un exutoire naturel :

- Infiltration et évaporation ;
- Rejet d'un surplus d'eaux usées traitées dans les anciennes carrières situées à proximité du site.

Cette solution permettra de recharger artificiellement les nappes superficielles, en cas de défaillance du système de réutilisation, et in fine, de stocker provisoirement des eaux non conventionnelles pour une utilisation ultérieure, notamment par les systèmes agricoles locaux.

◆ Boues séchées

La réutilisation des boues issues du traitement des eaux usées et des boues de vidange est une solution à favoriser car elle constitue une solution adaptée à l'évacuation des quantités importantes de boues produites dans la station d'épuration.

La boue sèche constitue un excellent fertilisant et présente généralement les caractéristiques suivantes (sans chaulage) :

- Matières minérales = 50 à 55% ;
- Matières organiques = 45 à 70% ;
- Azote total = 2 à 6% ;
- Phosphore (phosphore P₂O₅) et potassium (potasse K₂O) = 4 à 7%.

Afin de ne pas contribuer à la diffusion des risques sanitaires par la valorisation des boues dans l'agriculture, les exigences pour les boues séchées devront respecter la valeur critique de 3-8 œufs d'helminthes/gMS basée sur la charge d'œufs de nématodes par unité de surface dérivée des normes OMS pour l'irrigation. Le respect de cette valeur garantit également un niveau sûr pour les coliformes fécaux. Les autres paramètres ne sont pas critiques.

→ Recommandations de l'OMS pour la réutilisation des eaux usées

Les recommandations pour une utilisation sans risques des eaux usées traitées à des fins agricoles, publiées par l'OMS en 1989, abordent l'aspect de la qualité microbiologique des eaux en termes de teneurs en coliformes et œufs de nématodes intestinaux. On y distingue deux catégories d'utilisation des eaux usées pour lesquelles les standards de qualité sont différents. Dans la première catégorie, on classe l'irrigation de cultures dont les produits sont susceptibles d'être consommés crus ainsi que l'arrosage des parcs publics et des terrains de sport. La deuxième catégorie concerne l'irrigation d'arbres, de pâturages, de céréales, d'arbres fruitiers et de cultures industrielles.

Les exigences assez strictes en ce qui concerne les œufs de nématodes intestinaux sont destinées à protéger la santé des consommateurs des produits agricoles et des agriculteurs. Elles nécessitent un haut degré d'élimination des œufs de nématodes lors du traitement des eaux usées (>99%). Les exigences sur la teneur en coliformes semblent se référer aux standards européens de qualité des eaux de baignade qui fixent cette teneur à la valeur maximale de 2000 par 100 ml.

Tableau 10 : Recommandations relatives à la qualité microbiologique pour l'utilisation des eaux usées en agriculture (OMS, 1989)

Catégorie	Conditions de réutilisation	Groupe exposé	Nématodes intestinaux (moyenne arithmétique du nombre d'œufs viables par litre)	Coliformes fécaux (moyenne géométrique par 100 ml)	Traitement des eaux usées devant permettre d'atteindre la qualité microbiologique requise
A	Irrigation des cultures susceptibles d'être consommées crues, des terrains de sport ou des parcs publics	Travailleurs, consommateurs, public	≤ 1	1000d	Passage par une série de bassins de stabilisation conçus pour atteindre la qualité microbiologique indiquée ou traitement équivalent.
B	Irrigation des cultures céréalier, industrielles ou fourragère, des pâturages et des arbres fruitières	Travailleurs	≤ 1	Aucune recommandée norme	Retenue en bassins de stabilisation pendant 8 à 10 jours ou traitement équivalent : élimination des helminthes et des coliformes fécaux.
C	Irrigation localisée des cultures de la catégorie B, en l'absence d'exposition des travailleurs et du public.	Aucun	Sans objet	Sans objet	Prétraitement dicté uniquement par la technologie d'irrigation, sous réserve qu'il soit au minimum équivalent à la décantation primaire.

2.3.2. Assainissement autonome

☞ Station de traitement des boues de vidange

La station de traitement des boues de vidange est composée de :

- ◆ 12 lits de séchage en béton armé de 64 m² de surface et de volume utile 32 m³ chacun répartis en deux filières de 6 lits chacune. La hauteur utile de chaque lit sera de 50 cm soit une hauteur totale de 70 cm en prenant une revanche de 20 cm. L'épaisseur du radier est de 20 cm et celle des parois est de 25 cm.
- ◆ Deux modules d'aire de séchage de surface unitaire de 20 m x 11 m. L'aire de séchage sera réalisée après nivellement et compactage du sol existant par une dalle en béton de 10 cm armé par un treillis soudé.
- ◆ Un hangar de 10 m² (5 m x 2 m) soit une capacité de 10 m³ pour une hauteur d'entreposage de 1.00m. Le hangar est en armature métallique avec des poteaux HEA 100 reposant sur une dalle en béton armé et une toiture en tôle ondulée.
- ◆ Une voirie interne en latérite de surface totale 369 m².
- ◆ Une bâche de pompage du percolât.

2.4. Classement ICPE

Le classement des installations du projet est établi selon la nomenclature sénégalaise des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Les données concernant le classement sont répertoriées dans le tableau ci-après :

Tableau 11 : Classement ICPE

N° rubrique	Intitulé	Caractéristiques du projet	Classe	Étude									
A2100	CAPTAGE (PRISE D'EAU) TRAITEMENT D'EAU ET ASSAINISSEMENT												
A2101	<p>Station d'épuration des eaux</p> <p>Le flux polluant journalier reçu ou la capacité de traitement journalière étant :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Supérieure ou égale à 5 000 équivalent habitant -Supérieure à 500 équivalent habitant mais inférieure à 5 000 équivalent habitant 												
A1400	PRODUCTION ET DISTRIBUTION D'ÉLECTRICITE, DE GAZ, DE VAPEUR ET D'EAU CHAUDE, COMBUSTION, COMPRESSION ET RÉFRIGERATION												
A1402	<p>Production et distribution d'électricité (procédé par combustion) (centrale thermique, groupe électrogène, etc.)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="width: 30%;">-Supérieure à 2 MW Autorisation</td> <td style="width: 30%;">Groupe secours :</td> <td style="width: 30%;"></td> </tr> <tr> <td>-Supérieure à 500 KW Inférieure à 2 MW Autorisation</td> <td>50 KVA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Puissance supérieure à 50 kW et inférieure à 500kW Déclaration</td> <td></td> <td>Non soumis à autorisation ni à déclaration</td> </tr> </table>				-Supérieure à 2 MW Autorisation	Groupe secours :		-Supérieure à 500 KW Inférieure à 2 MW Autorisation	50 KVA		Puissance supérieure à 50 kW et inférieure à 500kW Déclaration		Non soumis à autorisation ni à déclaration
-Supérieure à 2 MW Autorisation	Groupe secours :												
-Supérieure à 500 KW Inférieure à 2 MW Autorisation	50 KVA												
Puissance supérieure à 50 kW et inférieure à 500kW Déclaration		Non soumis à autorisation ni à déclaration											
S700	LIQUIDES INFLAMMABLES												
S702	Stockage de liquides inflammables												

N° rubrique	Intitulé	Caractéristiques du projet	Classe	Étude
	Dont le point éclair est compris entre 23°C et 60°C et dont la capacité de stockage est entre 5 m ³ et 50 m ³ .	La capacité de stockage maximale est de 2 m ³	Non soumis à autorisation ni à déclaration	-

Le classement des installations montre que la STEP de Ourossogui sera soumise au régime d'autorisation au titre de la réglementation ICPE du Sénégal. En conséquence, l'ONAS devra mettre en œuvre la procédure prévue par le décret n°2001-282 du 15 janvier 2001 portant code de l'environnement avant construction ou avant mise en service des installations. Un plan d'opération pour la gestion des sinistres fera partie intégrante du dossier d'autorisation. Ce plan sera élaboré sur la base de l'étude de danger réalisée dans le cadre de la présente EIES.

III. CADRE POLITIQUE, INSTITUTIONNEL ET JURIDIQUE

3.1. Cadre politique national et programmes

Le cadre national de la politique en matière environnementale est marqué par les documents d'orientation et les exercices de planification suivants :

- ◆ **Le Plan Sénégal Émergent (PSE)** : Le Sénégal a décidé d'adopter un nouveau modèle de développement pour accélérer sa marche vers l'émergence. Cette stratégie, dénommée Plan Sénégal Émergent (PSE), constitue le référentiel de la politique économique et sociale sur le moyen et le long terme. Le PSE vise l'émergence économique à l'horizon 2035. Le secteur de l'assainissement occupe un rôle important dans le PSE, une persistance de la vétusté dans le secteur pourrait compromettre toutes les performances de l'économie nationale, en plus des conséquences négatives sur le bien-être des populations.
- ◆ **La lettre de Politique Sectorielle de l'Eau et de l'Assainissement (2016-2025)** : En cohérence avec le PSE et le nouvel agenda pour l'atteinte des ODD, l'objectif global de développement visé par la politique sectorielle, est de "contribuer à l'atteinte des objectifs de développement durable visant à garantir, à l'horizon 2030, l'accès universel à l'eau potable et à l'assainissement tout en assurant une gestion intégrée des ressources en eau". Cette lettre fait un diagnostic de la situation du secteur par rapport aux questions transversales, notamment l'équité de genre, l'environnement et les changements climatiques et définit des principes pour une meilleure prise à travers la prise en compte des instruments de sauvegarde environnementale et sociale dans la planification et l'exécution des projets du secteur.
- ◆ **La Lettre de Politique du Secteur de l'Environnement et du Développement Durable 2016-2020** : La LPSEDD est bâtie sur la capitalisation des acquis, des enseignements prenant en compte des thématiques émergentes et de l'évolution du contexte au niveau national et international.
- ◆ **Le Plan d'action de Gestion Intégrée des ressources en eau (PAGIRE)** : L'objectif du PAGIRE, est de « contribuer à la mise en œuvre d'une gestion intégrée des ressources en eau, adaptée au contexte national, le PAGIRE prend en compte les eaux non conventionnelles, notamment les eaux usées traitées dans le potentiel des ressources en eau et la préservation des ressources contre toute forme de pollution.
- ◆ **Le Plan National de Développement Sanitaire (PNDS) 2009-2018** : Le Plan National de Développement Sanitaire 2009-2018 repose sur la vision d'un Sénégal où tous les individus, tous les ménages et toutes les collectivités bénéficient d'un accès universel à des services de santé promotionnels, préventifs, curatifs de qualité, sans aucune forme d'exclusion.
- ◆ **La lettre de politique sectorielle de l'environnement** : Elle fait une revue de la situation environnementale et des ressources naturelles dans le but d'orienter la politique nationale vers un développement durable, conformément à la politique internationale en matière environnementale pour laquelle le Sénégal est partie prenante.
- ◆ **La Lettre de Politique du Secteur de l'Environnement et du Développement Durable 2016-2020** : La LPSEDD définie pour la période 2016-2020, prend le relais de la précédente lettre de politique qui couvrait la période allant de 2009 à 2015. Elle est bâtie sur la capitalisation des acquis, des enseignements prenant en compte des thématiques émergentes et de l'évolution du contexte au niveau national et international.
- ◆ **La Stratégie Nationale pour l'Égalité et l'équité du Genre (SNEEG)**. La SNEEG vise à faire du Sénégal, à l'horizon 2015, un pays émergent, sans discrimination, où les hommes et les femmes auront les mêmes chances de participer à son développement et de jouir des bénéfices de sa croissance. Cette stratégie doit être prise en compte dans l'accès aux sous – produits en termes d'égalité hommes-femmes.

Cadre juridique

Le Sénégal a élaboré plusieurs textes juridiques, a signé et ratifié des accords et conventions internationaux sur la protection de l'environnement. Les projets mis en œuvre sur son territoire doivent se conformer à ces engagements internationaux. Ainsi, l'EIES du Projet devra se conformer à ces

traités, respecter la législation environnementale nationale. En plus de devoir se conformer à la réglementation environnementale, il doit respecter scrupuleusement les normes de Sécurité, de Santé et d'Hygiène prévues par le code du travail et ses textes d'application afin de préserver la santé des populations riveraines et des travailleurs.

3.1.1. Cadre juridique national

◆ Code de l'environnement et ses textes d'application

Au Sénégal, le principal texte juridique de référence pour la protection de l'environnement est la loi n° 2001-01 du 15 Janvier 2001 et son décret d'application n° 2001-282 du 12 Avril 2001 portant Code de l'environnement. Il encadre tous les secteurs de l'environnement et dégage les principes directeurs d'une bonne gestion dont le respect est nécessaire quel qu'en soit le domaine visé. Selon la loi (art L48) « tout projet de développement ou activité susceptible de porter atteinte à l'environnement, de même que les politiques, les plans, les programmes, les études régionales et sectorielles devront faire l'objet d'une évaluation environnementale ». Le projet faisant l'objet de cette EIES entre dans cette catégorie. C'est ce qui justifie d'ailleurs la présente étude environnementale. Un ensemble de textes (arrêté, décret, nomenclature...) complète le code de l'environnement et les arrêtés relatifs aux études d'impacts.

Les dispositions du Code de l'Environnement et de son Décret d'application relatives aux études d'impacts sont complétées par cinq arrêtés ministériels qui sont :

- ✓ Arrêté Ministériel n°009471 du 28 Novembre 2001 portant contenu de termes de référence des études d'impact environnementaux ;
 - ✓ Arrêté Ministériel n°009470 du 28 Novembre 2001 portant sur les conditions de délivrance de l'Agrément pour l'exercice de activités relatives aux études d'impact environnementaux ;
 - ✓ Arrêté Ministériel n°009472 du 28 Novembre 2001 portant contenu du rapport de l'étude d'impact environnemental ;
 - ✓ Arrêté Ministériel n°009468 du 28 novembre 2001 portant réglementation de la participation du public à l'étude d'impact environnemental ;
 - ✓ Arrêté Ministériel n°009469 du 28 Novembre 2001 portant organisation et fonctionnement du comité technique.
 - ✓ Différentes circulaires primatoires rappellent la nécessité de respecter les dispositions du Code de l'environnement :
 - ✓ Circulaire n°0009/PM/SGG du 30 Juillet 2001 relative à l'application des dispositions du Code de l'environnement ;
 - ✓ Circulaire n°001/PM/SGG du 22 Mai 2007 relative à l'application des dispositions du Code de l'environnement ;
 - ✓ Circulaire n°0008PM/SGG/SP du 24 Juin 2010 portant sur l'application des dispositions du Code de l'environnement relatives aux Etudes d'Impact Environnemental.
- ✓ ***Normes de rejets applicables au projet***

La Norme Sénégalaise 05-061 sur les rejets eaux usées (Juillet 2001) : c'est une norme fixant les valeurs limites de rejets dans les milieux récepteurs y compris pour les paramètres microbiologiques dans le domaine public maritime et hydraulique, et dans le réseau de l'ONAS. Elle prend en considération les capacités d'autoépuration des milieux récepteurs et vise à préserver leurs valeurs d'usage. Toutefois l'arrêté d'autorisation d'une installation classée peut fixer des valeurs limites pour la DCO, l'azote et le phosphore. Le même arrêté doit fixer le débit maximal journalier de rejet en fonction du milieu récepteur. Elle s'applique aux rejets des eaux usées dans les limites territoriales du pays, qu'ils soient sur des milieux récepteurs tels que des eaux de surface, souterraines ou marines. La norme exige la mise en place d'un dispositif d'échantillonnage et de mesure de débit normalisé pour tout émissaire de rejet. Elle donne à la DEEC le pouvoir d'assurer le contrôle de la qualité du rejet et des milieux récepteurs.

Le présent projet devra se conformer aux dispositions ci-dessous.

- ◆ **Le code de l'assainissement** : Il s'agit de définir un code unique et harmonisé de l'assainissement, ce qui permettra notamment l'accès de tous à la règle de droit en matière d'assainissement au

Sénégal. Il autorise la réutilisation des eaux usées traitées dans l'irrigation non restreinte (cultures ligneuses, fourragères, arboriculture fruitière) et dans l'irrigation restreinte (cultures maraîchères, zones de sport et de loisirs). Il exige que ces eaux non conventionnelles soient conformes aux recommandations de l'OMS reprises dans la loi. Il prend en compte la protection des riverains contre les nuisances olfactives et l'hygiène et la sécurité du personnel.

- ◆ **Le code de l'eau** : le Code de l'eau (loi n°81-13 du 04 Mars 1981) dont le titre III est relatif à la protection qualitative de l'eau pour les différentes fonctions, en particulier concernant l'équilibre écologique. Ainsi, ledit code assure la protection de la vie biologique du milieu récepteur.
- ◆ **Le code de l'hygiène publique (loi n°83-71 du 5 Juillet 1983)** : les dispositions de ce code sont inséparables aux normes de rejet qui peuvent sans doute être considérées comme étant le complément de la loi n°83-71 du 5 Juillet 1983 portant code l'hygiène public au Sénégal. C'est le chapitre III qui intéresse le plus le présent PCGES quant à l'application de cette loi (art 16 à 19) notamment l'article 17 qui réglemente les matières usées liquides.
- ◆ **Le code de l'Urbanisme (loi n° 2008-43 du 20 août 2008)** : le code de l'urbanisme fixe les règles relatives aux normes de construction et réglemente les plans d'urbanisme en trois catégories : les schémas d'urbanisme, les plans directeurs d'urbanisme et le plan d'urbanisme de détail. Le plan directeur d'urbanisme et le plan d'urbanisme de détail déterminent la répartition et l'organisation des sols en zone, le tracé des voies de communication, les emplacements réservés au service public, les installations d'intérêt général, les espaces libres, les règles et servitudes de construction, les conditions d'occupation des sols etc. ;
- ◆ **La Loi n° 2009-23 du 8 juillet 2009 portant code de la construction** : le code dispose que les constructions de bâtiments sont soumises à la surveillance et au contrôle de l'État quant aux normes de conception et de réalisation, en complément des aspects de conformité, par rapport aux destinations des sols édictés par le Code de l'Urbanisme notamment par l'intégration de celles-ci dans le cadre des plans régionaux et communaux d'aménagement du territoire ;
- ◆ **Le Code du Domaine de l'État (Loi N° 76-66 du 02 Juillet 1976)** : le statut juridique des ressources en eau est réglé par le Code du Domaine de l'État, qui affirme le droit de propriété de l'État sur les ressources en eau. En particulier, il précise le contenu du Domaine public naturel et du Domaine public artificiel de l'État.**Loi n° 2018-25 du 12 novembre 2018 portant code forestier et le Décret N° 2019-110 du 16 janvier 2019 portant application du Code Forestier**. Le code forestier introduit la notion de services écosystémiques forestiers dans le domaine forestier qui comprend le domaine forestier protégé qui est du ressort des collectivités territoriales. Ce domaine forestier protégé inclut les sites dits « sites d'intérêt local ». Les conditions d'accès des populations au domaine forestier sont réglementées, mais de fait, l'accès à des sites d'intérêt local est souvent du ressort de la gestion communautaire. La réglementation forestière protège des espèces et selon le degré de protection (intégrale ou partielle) interdit leur exploitation ou l'encadre. Elle prévoit également une fiscalité forestière en cas d'exploitation des ressources. Elle prévoit un mécanisme marqué par des conventions entre les services forestiers et les promoteurs de projet en cas d'exigence de compensation. Elle définit également des procédures pour les opérations de défrichement et d'abattage. Tout abattage d'arbre dans le cadre des sous-projets devra se faire conformément à la législation forestière. Également, la loi reconnaît les services écosystémiques (services d'approvisionnement, services de régulation, services de soutien et services socio-culturels). Cependant, elle ne précise pas les droits associés à ces dits services à l'exception des droits d'usage (liste limitative) prévus pour les forêts du domaine national (article 29).
- ◆ **Décret n°2010-1445 du 4 novembre 2010 relatif à la pose ou dépose de conduites diverses et à l'occupation de l'emprise des routes et voies du réseau routier classé** : Ce décret vise à améliorer la politique de sauvegarde du patrimoine routier en prévoyant des mesures régissant la pose et la dépose des conduites diverses ainsi que l'occupation des emprises du réseau routier classé. Il s'applique à la pose des réseaux d'assainissement (article 2). Il prévoit une procédure d'autorisation par le Directeur Général de l'AGERROUTE représenté l'ingénieur chef de l'antenne régionale de Matam. Les travaux d'ouverture et de fermeture de tranchées seront réalisés par une entreprise mobilisée par l'AGERROUTE et rémunérée par le demandeur (article 5). Le montant exact et les modalités de constitution de la garantie sont précisés dans un protocole d'accord entre le demandeur et l'AGERROUTE. Le demandeur doit protéger l'emprise de la route et assurer l'accès des riverains (article 5).
- ◆ **Les textes sur la décentralisation (Loi n° 2013-10 du 28 décembre 2013 portant Code général des Collectivités locale - Acte III de la décentralisation)** : L'objectif général visé par cette réforme, « Acte III de la décentralisation », est d'organiser le Sénégal en territoires viables, compétitifs et porteurs de développement durable. La mise en œuvre de cette réforme justifie

l'adoption d'un nouveau Code général des Collectivités locales qui abroge et remplace les lois n° 96-06 portant Code des Collectivités locales, n° 96-07 portant transfert de compétences aux régions, aux communes et aux communautés rurales et n° 96-09 du 22 mars 1996 fixant l'organisation de la commune d'arrondissement et ses rapports avec la ville.

Selon l'Article premier, de la loi "dans le respect de l'unité nationale et de l'intégrité du territoire, les collectivités locales de la République sont le département et la commune". Ces collectivités locales sont dotées de la personnalité morale et de l'autonomie financière. L'Acte III de la décentralisation a pour mission de réaliser la communalisation universelle des autres collectivités locales dont les pouvoirs économiques seront renforcés, d'améliorer la gouvernance locale, d'améliorer la politique d'aménagement du territoire et de planification locale, de doter l'élu local d'un nouveau statut, de renforcer la déconcentration ou encore de définir de nouveaux types de relations entre déconcentration et décentralisation, etc.

Compte tenu de sa complexité, l'Acte III de la décentralisation sera mis en œuvre progressivement. Il s'agit, dans une première phase : (i) de supprimer la région collectivité locale; (ii) d'ériger les départements en collectivités locales; (iii) de procéder à la communalisation intégrale par l'érection des communautés rurales et des communes d'arrondissement en communes; (iv) de créer la ville en vue de mutualiser les compétences des communes la constituant; (v) de répartir les neuf domaines de compétences jusqu'ici transférées entre les deux ordres de collectivités locales que sont le département et la commune.

- ◆ **Le décret portant organisation des parcours du bétail (décret n° 80-268 du 10 mars 1980) fixe les conditions d'utilisation des pâturages** notamment les dispositions relatives à l'accès aux zones de pâturages, aux points d'eaux et à l'usage des pesticides (article 18 à 26).
- ◆ **La législation foncière** qui comprend plusieurs textes dont les plus importants par rapport au projet sont :
 - La Loi n° 64-46 du 17 juin 1964 relative au domaine national qui crée un espace non susceptible d'appropriation et qui est composé de quatre catégories : la zone de terroirs, la zone classée, la zone urbaine et la zone pionnière ;
 - La Loi n° 76-66 du 2 juillet 1976 portant Code du Domaine de l'État qui divise les espaces en domaine public et domaine privé ;
 - Le Code des Obligations civiles et Commerciales ;
 - Le décret 91-748 du 29 février 1991, relatif à la réinstallation ;
 - Le décret n° 72-1288 du 27 octobre 1972 relatif aux conditions d'affectation et de désaffectation des terres du domaine national comprises dans les communautés rurales.
- ◆ **La loi n° 73-37 du 10 mars 1997 modifiée portant Code de sécurité traite des accidents du travail et maladies professionnelles en son titre II.** Le Code donne des indications sur toutes les dispositions relatives à la prévention des accidents du travail et maladies professionnelles qui doivent être prises durant la mise en œuvre du projet. Ainsi, les accidents de travail ont été déterminés, les maladies professionnelles énumérées et les personnes bénéficiant de la protection contre les maladies professionnelles et les accidents de travail ont été listés.
- ◆ **La Loi d'orientation sociale votée le 26 mai 2010 et qui a pour objet « de garantir l'égalité des chances des personnes handicapées ainsi que la promotion et la protection de leur droit contre toute forme de discrimination ».**
- ◆ **Le Code du travail et ses décrets d'application de 2006** : dans ses dispositions relatives à la santé, la Loi n°97-17 du 1er décembre 1997 portant Code du Travail fixe les conditions de travail, notamment en ce qui concerne la durée du travail qui ne doit excéder 40 heures par semaine, le travail de nuit, le contrat des femmes et des enfants et le repos hebdomadaire qui est obligatoire. Le texte traite également de l'Hygiène et de la Sécurité dans les lieux de travail et indique les mesures que toute activité doit prendre pour assurer l'hygiène et la sécurité garantes d'un environnement sain et de conditions de travail sécurisées.
Il existe également d'autres textes qui sont relatifs à la santé et à la sécurité des travailleurs :
 - ✓ Décret n° 2006-1249 du 15 novembre 2006 fixant les prescriptions minimales de sécurité et de santé pour les chantiers temporaires ou mobiles,
 - ✓ Décret n° 2006-1251 du 15 novembre 2006 relatif aux équipements de travail, Décret n° 2006-1252 du 15 novembre 2006 fixant les prescriptions minimales de prévention de certains facteurs physiques d'ambiance,

- ✓ Décret n° 2006-1253 du 15 novembre 2006 instituant une inspection médicale du travail et fixant ses attributions,
- ✓ Décret n° 2006-1254 du 15 novembre 2006 relatif à la manutention manuelle des charges ;
- ✓ Décret n° 2006-1256 du 15 novembre 2006 fixant les obligations des employeurs en matière de sécurité au travail.

♦ **Textes sur le Genre**

La loi n° 2010-11 du 28 mai 2010 institue la parité absolue Homme-Femme au Sénégal dans toutes les institutions totalement ou partiellement électives.

En matière de Genre, d'autres textes ont également été ratifiés par le Sénégal :

- la Convention sur l'élimination de toutes les formes de discrimination à l'égard des femmes, adoptée en 1979 par la communauté internationale et ratifiée par le Sénégal en 1985,
- le protocole facultatif à la Convention sur l'élimination de toutes les formes de discrimination à l'égard des femmes, ratifié par le Sénégal en 2002,
- la Charte Africaine des Droits de l'Homme et des Peuples, ratifiée en 1982,
- le protocole à la Charte Africaine des Droits de l'Homme et des Peuples, relatif aux droits des femmes, ratifié le 1er Décembre 2004.

3.1.2. *Synthèse du cadre juridique national*

Tableau 12 : Synthèse des principales dispositions juridiques applicables au projet

Thèmes	Texte juridiques	Références/disposition	Application à l'étude HSE
Environnement			
Évaluation environnementale Installation Classée	Code de l'environnement	<p>Article L48 : Tout projet de développement ou activité susceptible de porter atteinte à l'environnement, de même que les politiques, les plans, les programmes, les études régionales et sectorielles devront faire l'objet d'une évaluation environnementale.</p> <p>-L'étude d'impact sur l'environnement est la procédure qui permet d'examiner les conséquences, tant bénéfiques que néfastes, qu'un projet ou programme de développement envisagé aura sur l'environnement et de s'assurer que ces conséquences sont dûment prises en compte dans la conception du projet ou programme.</p>	Cette disposition justifie la présente étude.

Thèmes	Texte juridiques	Références/disposition	Application à l'étude HSE
	DÉCRET N° 2001 – 282 DU 12 AVRIL 2001 PORTANT APPLICATION DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT	<p>Article R9 : « Toute installation de première classe qui, en raison de sa dimension, de la nature de ses activités ou de son incidence sur le milieu naturel, est susceptible de porter atteinte à l'environnement, doit faire l'objet d'une étude d'impact préalable permettant d'évaluer les incidences directes ou indirectes de ladite installation sur l'équilibre écologique de l'environnement du site.</p> <p>L'étude d'impact préalable est établie et soumise par le requérant. Elle est à sa charge, et elle est faite par un bureau d'études agréé par le Ministre chargé de l'environnement ».</p>	Cette disposition est l'objet de cette étude
Flore	Décret d'application code forestier	<p>Article 38 et 43 : le bénéficiaire d'une autorisation de défrichement doit, préalablement à la coupe d'arbres, s'acquitter des taxes et redevances, conformément aux dispositions relatives à l'exploitation forestière. Il dispose des produits.</p> <p>Article 50 :.</p> <p>L'abattage, l'arrachage, la mutilation et l'ébranchage des espèces intégralement protégées sont formellement interdits, sauf dérogation accordée par le service chargé des Eaux et Forêts, pour raisons scientifiques ou médicinales.</p> <p>Les espèces partiellement protégées ne peuvent être abattues, ébranchées ou arrachées sauf autorisation préalable du service chargé des Eaux et Forêts</p>	Toute opération de défrichement devra au préalable faire l'objet d'une demande d'autorisation auprès de l'autorité compétente concernée qui est, dans les zones de terroirs non classées au titre du code forestier, le conseil départemental après avis du conseil municipal. L'autorisation n'est exécutoire qu'après paiement de la taxe d'abattage au niveau du service forestier.

Thèmes	Texte juridiques	Références/disposition	Application à l'étude HSE
Air	Norme NS 05-062 sur la pollution atmosphérique	Point L : les émissions des chantiers doivent être limitées notamment par une limitation des émissions des machines et des appareils utilisés ainsi que par l'utilisation de procédures d'exploitation appropriées, dans la mesure où le permettent la technique et l'exploitation, et où cela est économiquement supportable, la nature, la dimension et la situation du chantier ainsi que la durée des travaux devant être prise en compte. L'autorité compétente édicte des directives à ce sujet.	
Eau	Code de l'environnement	Article L63 : Sont interdits tous déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects de toute nature susceptible de provoquer ou d'accroître la pollution des eaux continentales et/ou eaux de mer dans les limites territoriales.	Des mesures sont préconisées pour éviter toutes formes de pollutions par les eaux usées conformément au code de l'environnement et de la Norme Sénégalaise de rejets d'eaux usées (NS 05 061).
	Décret d'application code de l'environnement	Article R.56 : sont interdits au titre de la police de l'eau : - tous déversements, écoulements, dépôts directs ou indirects, tout fait en général, susceptibles de polluer les eaux continentales ou marines ; - tous rejets à partir de la côte d'eaux et de toutes substances usées, des déchets industriels, de toutes substances solides ou liquides toxiques pouvant entraîner la pollution des plages et des zones littorales.	
	Code de l'eau Loi n° 81-13 du 4 mars 1981 portant Code de l'Eau	Article 49 : Aucun déversement, écoulement, rejet, dépôt direct ou indirect dans une nappe souterraine ou un cours d'eau susceptible d'en modifier les caractéristiques physiques, y compris thermiques et radio- atomiques, chimiques, biologiques ou bactériologiques, ne peut être fait sans autorisation accordée, après enquête, par les Ministres chargés de l'Hydraulique et de l'Assainissement.	

Thèmes	Texte juridiques	Références/disposition	Application à l'étude HSE
	Code de l'environnement	Article L60 : Les caractéristiques des eaux résiduaires rejetées doivent permettre aux milieux récepteurs constitués par les eaux continentales et les eaux marines de satisfaire aux objectifs qui leur sont assignés. Le déversement d'eaux résiduaires dans le réseau d'assainissement public ne doit nuire ni à la conservation des ouvrages, ni à la gestion de ces réseaux. L'autorité propriétaire ou gestionnaire du réseau est chargé de veiller à l'état des ouvrages. Il lui est fait obligation de réduire autant que possible les impacts des ouvrages sur les eaux.	Suivi régulier des effluents liquides susceptibles de contaminer le milieu récepteur
		Article L63 : Sont interdits tous déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects de toute nature susceptible de provoquer ou d'accroître la pollution des eaux continentales et/ou eaux de mer dans les limites territoriales.	Tout type de rejet au niveau des eaux continentales et souterraines est interdit
	Code de l'assainissement	Article L3 : Tout déversement, écoulement, dépôt, jet, enfouissement et immersion directs ou indirects de déchets liquides, d'origines domestique, et industrielle dans le milieu naturel doit faire l'objet d'une dépollution préalable dans les conditions fixées par les textes en vigueur.	Avant tout rejet de déchets solides ou liquides il faudra veiller à leur dépollution.
		Article L14 : Aucune autorisation de rejet d'eaux usées domestiques par infiltration, percolation ou absorption n'est délivrée si les effluents débouchent à moins de trente-cinq mètres d'un puits ou d'une source ou à moins de quinze mètres d'une réserve d'eau de surface ou d'un cours d'eau dont le débit d'étiage est inférieur à cinq mètres cubes/seconde.	Il faudra veiller à ce que les ouvrages soient à une bonne distance des puits ou autre source d'eau.

Thèmes	Texte juridiques	Références/disposition	Application à l'étude HSE
		<p>Article L18 : Lorsqu'un égout public est accessible à moins de soixante mètres d'un lieu produisant des effluents d'origine domestique, le dispositif d'évacuation de ce lieu doit être raccordé à l'égout public dans les conditions fixées par le Code de l'urbanisme.</p>	
		<p>Article L 29 : Il est formellement interdit de déverser dans les collecteurs publics d'eaux usées :</p> <ul style="list-style-type: none"> -les eaux de source, de drainage et de fossés, [SEP] -le contenu des fosses étanches ou d'accumulation, -le contenu des fosses septiques et des fosses toutes eaux, [SEP] -les ordures ménagères, les déchets plastiques, [SEP] -les hydrocarbures, [SEP] -les substances radioactives, [SEP] -les résidus de peintures, [SEP] -les huiles usagées. [SEP] -les produits issus du curage d'ouvrages d'assainissement de type collectif ou individuel, - les corps et matières solides les liquides ou produits gazeux nocifs ou inflammables, [SEP] □ les substances tels que les boues, les sables, les gravats, les colles, les goudrons, les huiles, etc..., qui, de par leur nature, peuvent compromettre le bon fonctionnement des égouts, détériorer la canalisation, mettre en danger le personnel chargé de leur entretien ou dérégler la marche normale des stations d'épuration, [SEP] -les eaux de température supérieure à 30°C. 	<p>Aucun déversement direct par les populations dans les ouvrages n'est autorisé</p>
		<p>Article L75 : les eaux d'origine domestique peuvent, après traitement, être utilisées à des fins agricoles et maraîchères, conformément aux caractéristiques fixées par l'article L 76. L'irrigation restreinte concerne les cultures maraîchères ainsi que les zones de sport et de loisirs. L'irrigation non restreinte intéresse les</p>	<p>La réutilisation après traitement des eaux usées en irrigation non restreinte est autorisée à condition de respecter les exigences prévues à l'article L 76</p>

Thèmes	Texte juridiques	Références/disposition	Application à l'étude HSE
		<p>cultures ligneuses, fourragères et l'arboriculture fruitière. Ces caractéristiques sont précisées par arrêté conjoint des ministres chargés de l'Assainissement, de la Santé, de l'Agriculture et de l'Environnement.</p>	
		<p>Article L76 : les caractéristiques qualitatives des eaux usées domestiques réutilisées doivent être conformes à la recommandation de l'Organisation mondiale de la Santé, notamment en ce qui concerne :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La teneur en coliformes fécaux qui doit être inférieure ou égale à 1.000 UFC/100 ml dans le cas de l'irrigation restreinte ; - La teneur en œufs de nématodes qui doit être inférieure ou égale à un œuf viable/litre, aussi bien dans le cas de l'irrigation restreinte que dans le cas de l'irrigation non restreinte. 	<p>Contrôler la qualité des eaux épurées avant toute réutilisation.</p>
		<p>Article L78 : Les stations d'épuration des eaux usées domestiques et industrielles et leurs annexes et plus généralement tous les systèmes d'élimination des déchets liquides, pour être autorisées au titre des installations classées, doivent respecter les normes en vigueur et satisfaire aux exigences suivantes :</p> <ol style="list-style-type: none"> a) ne pas dégager d'odeur incommodante pour les populations environnantes ; b) ne pas laisser s'échapper de fumées et gaz toxiques ; c) ne pas émettre de bruit au-delà d'un nombre de décibels admissibles ; d) ne pas perturber le milieu écologique environnant ; e) s'insérer harmonieusement dans le site ; f) ne pas laisser s'infiltrer dans le sol de substances liquides autres que celles autorisées par la présente loi ; 	

Thèmes	Texte juridiques	Références/disposition	Application à l'étude HSE
		<p>g) respecter les règles d'hygiène, de salubrité et de sécurité à l'égard du personnel qui y travaille.</p> <p>Un décret pris, sur proposition du Ministre chargé de l'Assainissement, après avis des Ministres chargés de l'Environnement, de l'Urbanisme et de l'Hygiène fixe le cadre de ces exigences.</p>	
	Normes NS 05-061	<p>Chapitre 1, Para 1.7 La détermination du débit rejeté doit se faire par mesures en continu lorsque le débit maximal journalier dépasse 100 m³. Dans les autres cas le débit devra être déterminé par une mesure journalière ou estimée à partir de la consommation d'eau.</p> <p>Annexe 2 : para 1 et 2 L'arrêté d'autorisation des Etablissements Classés fixe le débit maximal journalier. Les eaux résiduaires rejetées en milieu naturel doivent respecter les valeurs limites.</p>	<p>Obligation d'une mesure en continue du débit</p> <p>En cas de rejet dans le milieu récepteur, les valeurs limites fixées à l'annexe 2 en fonction du flux de pollution devront être respectées.</p>
Déchets solides	Code de l'environnement	Article L30 : Les déchets doivent être éliminés ou recyclés de manière écologiquement rationnelle afin de supprimer ou de réduire leurs effets nocifs sur la santé de l'homme, sur les ressources naturelles, la faune et la flore ou la qualité de l'environnement".	Le projet prévoit la réutilisation des boues hygiénisées en maraîchage.
Santé et sécurité au travail			
Mesures générales	Loi no 97-17 du 1er décembre 1997 portant Code du travail	Article L 171 et 172 L'employeur doit faire en sorte que les lieux de travail, les machines, les matériels, les substances et les procédés de travail placés sous son contrôle ne présentent pas de risque pour la santé et la sécurité des travailleurs par des mesures techniques, d'organisation de la médecine du travail, d'organisation du travail. Lorsque des mesures prises en vertu de l'article L.171 ne sont pas suffisantes pour	L'employeur doit mettre en place tous les dispositifs de sécurité nécessaires au fonctionnement de la STEP.

Thèmes	Texte juridiques	Références/disposition	Application à l'étude HSE
		<p>garantir la sécurité ou la santé des travailleurs, les mesures de Protection Individuelle contre les risques professionnels doivent être mises en œuvre</p> <p>Article L 176 : Tous les travailleurs doivent être informés de manière complète des risques professionnels et doivent recevoir des instructions adéquates quant aux moyens disponibles, aux conduites à tenir pour prévenir ces risques et se protéger contre eux</p>	Le personnel devra être informé et sensibilisé sur les risques.
Prévention Protection/ Voie de circulation	et Décret N° 2006-1250 relatif à la circulation des véhicules et engins à l'intérieur de l'entreprise	<p>Article 2 : L'employeur doit établir un plan et des règles de circulation dans l'entreprise concernant, notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Les véhicules et les engins mobiles (définitions en annexe), quelle que soit leur nature, qu'ils soient ou non motorisés ; ▶ Les personnes qui pourraient être mises en danger par ces véhicules ou engins <p>Article 3 L'utilisation des véhicules ou engins visés à l'article précédent doit être organisée de façon à éviter tout risque, notamment, de heurts :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Entre véhicule ou engins ; ▶ Entre ceux- ci les équipements de travail ou les autres installations ; ▶ Entre ceux-ci des travailleurs ou tout autre personne. <p>Article 4 : Les voies de circulation ainsi, en particulier, que les zones de circulation, de chargement et de déchargement, d'attente, de stationnement, doivent avoir des dimensions adaptées, notamment : au gabarit des véhicules et engins ; à l'encombrement des charges transportées et manutentionnées ; aux caractéristiques de la circulation, (sens alterné ou sens unique, densité des flux de circulation, etc.). Ces voies et ces zones doivent être bordées d'un trait ou d'une bordure visible. Elles doivent être dotées d'une signalisation conforme au Code de la route. A défaut, une signalisation spécifique, conforme aux</p>	<p>La construction devra être faite dans des conditions qui permettront d'éviter tous les risques de collision ou de heurt.</p> <p>La construction devra être faite dans des conditions qui permettront d'éviter tous les risques de collision ou de heurt.</p>

Thèmes	Texte juridiques	Références/disposition	Application à l'étude HSE
		dispositions relatives à la signalisation de sécurité sur les lieux de travail, doit être mise en place. Ces voies et ces zones doivent être maintenues libres de tout encombrement. Leurs sols doivent être de résistance appropriée, suffisamment lisses, exempts de trous, de bosses et de déclivités excessives.	
Hygiène et sécurité Tenu de travail	Décret n°2006-1261 du 15 novembre 2006 fixant les mesures générales d'hygiène et de sécurité dans les établissements de toute nature	Article 12 : L'employeur doit procurer gratuitement, à chaque ayant droit, deux tenues de travail complètes par an, adaptées à la taille de ce dernier. La première tenue est fournie dans les quinze jours suivant l'embauche.	Doter le personnel ouvriers d'équipements adaptés (tenues, EPI, etc.).
		Article 13 : L'employeur doit fournir à chaque travailleur les moyens appropriés, notamment du savon, des détergents, pour maintenir propres ses vêtements de travail.	
Hygiène et sécurité Toilettes, vestiaires et casiers	Décret n°2006-1261 du 15 novembre 2006 fixant les mesures générales d'hygiène et de sécurité dans les établissements de toute nature	Article 15 : L'employeur doit mettre à la disposition de son personnel des vestiaires, lorsque tout ou partie de celui-ci est normalement amené à modifier son habillement pour l'exécution de son travail. Les vestiaires doivent être suffisamment spacieux et correctement ventilés. Les vêtements qui y sont déposés doivent pouvoir y sécher. Leurs planchers et leurs murs doivent être aisés à nettoyer. Ils doivent être tenus en état constant de propreté et être nettoyés au moins une fois par jour. Des vestiaires séparés doivent être prévus pour les travailleurs hommes et femmes. Les vestiaires seront pourvus d'un nombre suffisant de sièges, tels des bancs, chaises, tabourets et des casiers individuels.	Mesure à appliquer dans la conception du projet.

Thèmes	Texte juridiques	Références/disposition	Application à l'étude HSE
		Article 16 : Les casiers sont destinés à recevoir des effets personnels, à l'exclusion de produits facilement périsposables ou de produits alimentaires. À cet effet, ils devront être munis d'une tringle porte-cintres et d'un nombre suffisant de cintres. Ils doivent se fermer à clef ou à cadenas. Lorsque des vêtements de travail souillés de matières salissantes ou malodorantes devront être rangés de façon habituelle dans un vestiaire, les casiers de celui-ci devront présenter un compartiment réservé à ces vêtements et muni de deux patères. Des casiers identiques seront mis à la disposition du personnel appelé à manipuler des matières pulvérulentes, explosives ou inflammables. Le règlement intérieur précise les conditions dans lesquelles ces casiers sont affectés, utilisés et maintenus en état de propreté constante.	Des casiers devront être prévus au niveau des vestiaires
	Article 33 : Le chef d'établissement doit aménager dans l'enceinte de l'entreprise, de l'atelier de production ou du service, des toilettes qui puissent être utilisées de manière adéquate et hygiénique par les travailleurs. Les toilettes des hommes et des femmes doivent être séparées.	Prévoir des toilettes homme et femme séparées.	
Organisation / Planification des mesures : Santé et Sécurité au Travail	Décret No 94-244 du 07 mars 1994 fixant les modalités d'organisation et de fonctionnement des comités d'hygiène et de sécurité du travail	Article 7, alinéa c : nouvelles technologies Organiser des consultations avec les travailleurs et/ou leurs représentants, en ce qui concerne les conséquences sur leur sécurité et leur santé, liées au choix des équipements, à l'aménagement des conditions de travail et à l'impact des facteurs ambients au travail chaque fois qu'il est planifié l'introduction de nouvelles technologies	Les équipements de travail et les machines doivent garantir la sécurité des travailleurs
		Article 7, alinéa d Prendre les mesures appropriées pour que seuls les travailleurs qui ont reçu des instructions adéquates accèdent aux zones de risques graves et spécifiques	Établir un plan de circulation

Thèmes	Texte juridiques	Références/disposition	Application à l'étude HSE
		Article 11, alinéa 1 Établir, de concert avec le comité d'hygiène et de sécurité au travail, une liste des produits et substances dangereux ainsi que la liste des risques réels ou potentiels liés à ces produits et substances	Veiller au respect des conditions d'hygiène.
	Code de l'environnement	Article L56 : L'exploitant de toute installation classée soumise à une autorisation est tenu d'établir un plan d'opération interne propre (POI) à assurer l'alerte des autorités compétentes et des populations avoisinantes en cas de sinistre ou de menace de sinistre, l'évacuation du personnel et les moyens de circonscrire les causes du sinistre.	Établir un plan de sécurité : <ul style="list-style-type: none"> - Équiper le local en Equipier de Première Intervention ; - Doter le personnel d'EPI adapté ; - Former le personnel en SST.
	Arrêté interministériel n°04862/MEPN/MEMI/M. Int du 14 juillet 1999 sur les POI dans les établissements classés DECRET n° 2006-1249 du 15 novembre 2006 fixant les prescriptions minimales de sécurité et de santé pour les chantiers temporaires ou mobiles	<p>Le POI définit les mesures d'organisation, les méthodes d'intervention et les moyens à mettre en œuvre pour protéger le personnel, les populations et l'environnement contre les accidents technologiques. Il fixe les mesures d'urgence qui incombent à l'établissement avant l'intervention des secours extérieurs.</p> <p>Article 2 : Il fixe des prescriptions minimales de sécurité et de santé pour les chantiers temporaires ou mobiles définis en annexes.</p> <p>Un chantier temporaire ou mobile, ci-après dénommé « chantier », se définit comme tout lieu où s'effectuent des travaux du bâtiment ou de génie civil dont la liste non exhaustive figure à l'annexe n° II</p>	

Thèmes	Texte juridiques	Références/disposition	Application à l'étude HSE
		<p>Art.3 : Le maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre désigne un ou plusieurs coordonnateurs en matière de sécurité et de santé pour un chantier où plusieurs entreprises seront présentes. Le Maître d'ouvrage ou le maître d'œuvre veille à ce que soit établi, préalablement à l'ouverture du chantier, un plan de sécurité et de santé conformément aux dispositions de l'article 5 du présent décret.</p>	
	<p>Art 6 : Le ou les coordinateurs en matière de sécurité et de santé, pendant l'élaboration du projet de l'ouvrage, désigné (s) conformément à l'article 3 :</p> <ul style="list-style-type: none"> a) coordonnent la mise en œuvre des dispositions de l'article 5 ; b) établissent ou font établir un plan de sécurité et de santé précisant les règles applicables au chantier concerné, en tenant compte, le cas échéant, des activités d'exploitation ayant lieu sur le site ; ce plan doit, en outre, comporter des mesures spécifiques concernant les travaux qui rentrent dans une ou plusieurs catégories de l'annexe II ; c) établissent un dossier adapté aux caractéristiques de l'ouvrage reprenant les éléments utiles en matière de sécurité et de santé à prendre en compte lors d'éventuels travaux ultérieurs. 	<p>Établir un plan de Santé Sécurité au Travail</p>	

Thèmes	Texte juridiques	Références/disposition	Application à l'étude HSE
		Art 14 : Mettre à la disposition de son personnel des vestiaires spacieux, séparés pour homme et femme, correctement ventilés et régulièrement bien entretenus, lorsque tout ou partie de celui-ci est normalement amené à modifier son habillement pour l'exécution de son travail.	Prévoir des vestiaires dans l'ouvrage.
Médecine du travail	Décret n° 2006-1258 du 15 novembre 2006 fixant les missions et les règles d'organisation et de fonctionnement des services de Médecine du travail	Article 29 : Dans chaque atelier, chantier ou service où sont effectués des travaux dangereux, un membre du personnel doit avoir reçu obligatoirement l'instruction nécessaire pour donner les premiers secours en cas d'urgence. Ces dispositions sont consignées dans un document mis à la disposition de l'Inspecteur du Travail et de la Sécurité sociale.	Le personnel doit être formé aux gestes de premier secours.
		Article 38 : Tout salarié fait l'objet d'un examen médical avant l'embauchage ou, au plus tard, avant l'expiration de la période d'essai qui suit son embauchage.	Veiller à l'état de santé du personnel avant leur recrutement.
Ouverture de chantier	Code du travail Loi n° 97-17 du 1Décembre 1997	Article L220 Alinéa a et b Toute personne qui se propose d'ouvrir un établissement ou un chantier de quelque nature que ce soit doit, au préalable, en faire la déclaration à l'inspection du travail	Déclarer l'ouverture des chantiers avant le démarrage des travaux.

Thèmes	Texte juridiques	Références/disposition	Application à l'étude HSE
		Doivent être déclarés dans les mêmes conditions, la fermeture, le transfert, le changement de destination, la mutation et, plus généralement, tout changement affectant un établissement.	

Tableau 13 : Extraits de la Norme sénégalaise NS05-061, Eaux usées et de son arrêté d'application (valeurs limites de rejet et dispositions sur l'épandage des effluents)

La Norme Sénégalaise NS 05-061 publiée en juillet 2001, fixe les valeurs limites de qualité des eaux usées avant rejet dans le milieu naturel et avant raccordement à une station d'épuration collective.

Tableau des valeurs limites de rejet des eaux usées dans le milieu naturel (Source : Norme Sénégalaise NS 05-061)

Paramètres	Valeurs limites
Matières en suspension totales	50 mg/l
DBO5	80 mg/l si le flux journalier maximal autorisé n'excède pas 30 kg/j, 40 mg/l au-delà
DCO	200 mg/l si le flux journalier maximal autorisé n'excède pas 100 kg/j; 100 mg/l au-delà
Azote total	30 mg/l en concentration moyenne mensuelle lorsque le flux journalier maximal est égal ou supérieur à 50 kg/jour
Phosphore total	10 mg/l en concentration moyenne mensuelle lorsque le flux journalier maximal autorisé est égal ou supérieur à 15 kg/jour.
Indice phénols	0,5 mg/l si le rejet dépasse 5 g/j
Phénols	0,5 mg/l si le rejet dépasse 5g/j
Chrome hexavalent	0,2 mg/l si le rejet dépasse 5 g/j
Cyanures	0,2 mg/l si le rejet dépasse 3 g/j
Arsenic et composés (en As)	0,3 mg/l si le rejet dépasse 3 g/j
Chrome total (en Cr ₃)	1,0 mg/l si le rejet dépasse 10 g/j
Hydrocarbures totaux	15 mg/l si le rejet dépasse 150 g/j

Tableau des valeurs limites de qualité des eaux usées avant raccordement à une station d'épuration collectives

Paramètres	Valeurs limites
Matières en suspension totales	600 mg/l
DBO5	800 mg/l

DCO	2000 mg/l
Azote total	150 mg/l
Phosphore total	50 mg/l
Ph	6 – 9
Température	30 °C

Mesure du débit

- La détermination du débit rejeté doit se faire par mesures en continu lorsque le débit maximal journalier dépasse 100 m³. Dans les autres cas le débit devra être déterminé par une mesure journalière ou estimée à partir de la consommation d'eau.
- Lorsque les flux journaliers autorisés dépassent les valeurs indiquées, une mesure journalière doit être réalisée pour les polluants en cause, à partir d'un échantillon prélevé sur une durée de 24 h proportionnellement au débit.
- La mesure journalière sur échantillon peut être remplacée par une mesure en permanence. Dans ce cas, des mesures selon les méthodes normalisées sur un prélèvement de 24 heures doivent être réalisées au moins une fois par semaine
- Les dispositifs d'échantillonnage et de mesure de débit normalisé doivent répondre aux exigences fixées à l'annexe 1 de la norme.

Arrêté d'application de la norme

Article 9 : Une redevance annuelle est exigible pour toute installation rejetant des effluents dans un milieu naturel pourvu ou non de station d'épuration. Elle est fixée à 180 F CFA par kg de charge polluante. Cette redevance est calculée suivant la formule indiquée à l'annexe 1.

Annexe 1 :

Le calcul de la charge polluante en mg/l sera effectué conformément à la formule de base suivante : $(MES - 50) + [(DCO - 200) + 2 (DBO5 - 80)]/3 = X \text{ mg/l}$
 $X \text{ mg/l}$ multiplié par le volume d'eau utilisé donne le total en kg/jour de charge polluant de l'effluent rejeté par l'émissaire.

3.1.3. Législation environnementale internationale applicable

Il existe différentes conventions environnementales internationales, ratifiées par le Sénégal, en rapport avec le projet. Il s'agit principalement de :

- ◆ La Convention d'Alger sur la conservation de la nature et des ressources naturelles signée par les États membres de l'OUA à Alger, 15 septembre 1968, entrée en vigueur le 16 juin 1969 ;
- ◆ La Convention Faune et flore Afrique - Londres, 8 novembre 1933 ;
- ◆ La Convention des Nations unies sur les changements climatiques, signée le 22 septembre 1992 et ratifiée le 28 décembre 1994 ;
- ◆ La Convention africaine sur la conservation des ressources naturelles adoptée à Maputo le 11 juillet 2003 ;
- ◆ La Convention sur la diversité biologique, signée à Rio en juin 1992.

Politique environnementale du groupe de la Banque Africaine de Développement (BAD)

→ **Système de sauvegarde intégré de la banque africaine de développement applicable au projet**

La Banque Africaine de Développement a mis au point un système de sauvegarde intégré qui comprend quatre (04) volets interdépendants :

- *La Déclaration de politique de sauvegardes intégrée* ; C'est la Déclaration d'engagement de la Banque pour la durabilité environnementale et sociale et la réduction des risques de non-conformité ;
- *Les Sauvegardes opérationnelles (SO)* : Ce sont des déclarations de politique brèves et ciblées sur les engagements de la Banque et sur la mise en place de paramètres opérationnels ;
- *Les Procédures d'évaluation environnementale et sociale (PEES) révisées* : elles constituent le cadrage des procédures et des processus (documentation, analyse, revue et rapportages) à chaque étape du cycle de vie du projet ;
- *Les Lignes directrices d'évaluation intégrée des impacts environnementaux et sociaux (EIIES)*. Ce sont des orientations détaillées (méthodologiques, sectorielles et thématiques) sur l'Evaluation Intégrée des Impacts Environnementaux et Sociaux (EIIES).

Les Sauvegardes Opérationnelles qui sont déclenchées dans le cadre de ce projet et qui lui sont applicables sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Les autres politiques et directives pertinentes restent applicables dès qu'elles sont déclenchées dans le cadre du SSI. Il s'agit principalement de :

- Politique de la Banque en matière de genre (2001) ;
- Cadre d'engagement consolidé avec les organisations de la société civile (2012) ;
- Politique de diffusion et d'accès à l'information (2012) ;
- Manuel de consultation et de participation des parties prenantes aux opérations de la Banque (2001)
- Politique de la Banque en matière de population et stratégie de mise en œuvre (2002) ;
- Procédures d'évaluation environnementale et sociale pour les opérations de la Banque (2015).

Politique de sauvegarde de la banque africaine de développement (BAD) applicable au projet

Tableau 14 : Politiques de sauvegarde de la Banque Africaine de Développement (BAD) applicables au projet

Sauvegardes opérationnelles	Applicable	Raisons
SO 1 : Évaluation Environnementale et Sociale	Oui	<p>Le projet est un projet de la catégorie 2. En effet, les projets de catégorie 2 sont susceptibles d'avoir des impacts environnementaux ou sociaux défavorables spécifiques au site qui peuvent être réduits par l'application de mesures de gestion et d'atténuation appropriées ou par l'intégration de normes et critères de conception internationalement reconnus.</p> <p>Ce projet-ci engendre des risques et des impacts environnementaux potentiels (négatifs) dans sa zone d'influence. Il exige par conséquent une mise en œuvre des exigences d'application soumises à une EIES adaptée au risque environnemental et social attendu, de sorte que l'emprunteur puisse préparer et mettre en œuvre un PGES dans le cas d'un projet d'investissement conformément aux sauvegardes de la Banque.</p> <p>C'est l'ensemble de ces éléments réunis qui favorise le déclenchement de cette première sauvegarde opérationnelle est déclenchée car Et les sous-composantes comportent</p>
SO 2 : Réinstallation involontaire : acquisition de terres, déplacement des populations et indemnisation	Oui	Le PAR abrégé a identifié l'empiétement du projet sur une parcelle agricole et une parcelle à usage d'habitation respectivement dans l'emprise de la SP 1 dans le quartier de Moderne.
SO 3 : Biodiversité et services écosystémiques ;	Oui	Les activités envisagées comportent des risques sur la diversité biologique (faune et flore) et écosystémique, sur les habitats et sur les services rendus par les écosystèmes. Les conséquences pourraient être importantes en cas de pollution accidentelle ou non accidentelle, de destructions importantes de ressources naturelles. Aussi, une attention particulière devra être accordée aux mesures de sauvegarde permettant la limitation de l'impact sur ces ressources.
SO 4 : Prévention et contrôle de la pollution, gaz à effet de serre, matières dangereuses et utilisation efficiente des ressources	Oui	Les activités prévues comportent des risques d'émissions de polluants nuisibles pour la qualité de l'air en phase construction et exploitation, ainsi que de déchets dangereux et non dangereux.
SO 5 : Conditions de travail, santé et sécurité	Oui	Les activités planifiées présentent des risques potentiels sur la santé et la sécurité des personnes ; elles nécessitent donc un contrôle (i) de la protection des droits des travailleurs, (ii) de la protection de la population

Sauvegardes opérationnelles	Applicable	Raisons
		active contre les inégalités, l'exclusion, (iii) du travail des enfants et du travail forcé, (iv) ainsi que des conditions de sécurité et de santé au travail.

3.2. Cadre institutionnel

Le tableau ci-après rappelle, dans le cadre de ce projet, les principales institutions impliquées dans la gestion environnementale et sociale ainsi que leurs missions.

Tableau 15 : Les différents acteurs concernés

Fonction	Acteurs	Rôles principaux
Autorisation et Contrôle réglementaire	DREEC/Comité Technique Régional	<ul style="list-style-type: none"> - Pré-validation du rapport d'EIES - Suivi des mesures environnementales et sociales en phase travaux et exploitation et rapportage - Organisation de l'audience publique et rapportage - Facilitation de la concertation entre l'ensemble des acteurs jouant un rôle dans le processus d'EIES - Favorisation de la participation du public au processus
	DEEC	<ul style="list-style-type: none"> - Validation de la catégorisation du projet et des TDR de l'EIES - Contrôle de qualité des processus de pré-validation, de participation du public et de suivi environnemental au niveau régional - Mobilisation du comité technique national pour assister le niveau régional en cas de besoin - Délivrance de l'attestation de conformité environnementale et soumission à l'autorité compétente (Ministre chargé de l'environnement) de l'arrêté portant certificat de conformité environnementale - Coordination et suivi des arrangements institutionnels entre le Promoteur et les acteurs étatiques dans la mise en œuvre de la gestion environnementale et sociale
	Gouvernance/Préfecture	<ul style="list-style-type: none"> - Pilotage des processus de pré-validation du rapport d'EIES et d'audience publique - Pilotage de la concertation entre l'ensemble des acteurs jouant un rôle dans le processus d'EIES - Veille à la conformité réglementaire de la mise en œuvre des mesures environnementales sociales, à la légalité de l'intervention de l'ensemble des acteurs et à l'implication des CL au titre du CL - Supervision des recrutements locaux
	Service Régional des Eaux et Forêts	<ul style="list-style-type: none"> - Autorisation de défrichement suivant la procédure prévue par la réglementation forestière et surveillance - Application de la fiscalité forestière et des mesures de sanction
	Service des Mines	<ul style="list-style-type: none"> - Autorisation des sites d'emprunt et surveillance de la remise en état - Application de la fiscalité prévue par le code minier
	Service Régional de l'Urbanisme	<ul style="list-style-type: none"> - Instruction de la procédure d'autorisation de construire et surveillance
	Inspection du Travail et de la Sécurité Sociale	<ul style="list-style-type: none"> - Vérification et enregistrement des contrats locaux - Surveillance des conditions de travail des entreprises - Réception des plaintes des travailleurs et conciliation
Assistance/Veille	Commune	<ul style="list-style-type: none"> - Mobilisation des acteurs et populations locales pour leur participation dans le processus de consultation publique - Veille à l'application des mesures environnementales et sociales en phase travaux et exploitation et alerte des services compétents - Mise en œuvre de la procédure d'acquisition foncière sur les terres qui ressort de ses compétences

Fonction	Acteurs	Rôles principaux
	Société civile/Structures sociales locales	<ul style="list-style-type: none"> - Facilitation des recrutements locaux par les entreprises
		<ul style="list-style-type: none"> - Implication dans la médiation sociale - Veille au respect des mesures environnementales et sociales et alerte - Assistance aux populations dans le processus de participation publique - Protection des biens communs matériels et immatériels
Coordination	Unité de	<ul style="list-style-type: none"> - Remplissage du formulaire de sélection environnementale et sociale et transmission des TDR de l'EIES à la Banque - Veille à l'application des mesures du CGES et du CPR dans la conception technique du Projet, en particulier dans le choix des sites - Supervision de la préparation de l'EIES, vérification et transmission à la Banque - Suivi de la mise en œuvre des conditions suspensives et des recommandations de la Banque Mondiale dans l'instruction du dossier d'EIES et dans les missions de supervision - Vérification de l'intégration des clauses environnementales et sociales dans les DAO - Publication du rapport d'EIES dans la presse locale et autorisation de la Banque Mondiale pour une publication sur son site internet - Surveillance interne de la mise en œuvre des mesures environnementales et sociales - Transmission d'un rapport mensuel de mise en œuvre à la Banque - Déclarations des accidents et des incidents auprès de la Banque - Rapportage du processus de mise en œuvre du MGP - Audit/Évaluation finale de la mise en œuvre des mesures environnementales et sociales
Agence d'Exécution/Maîtrise d'Ouvrage	ONAS	<ul style="list-style-type: none"> - Identification des sites d'implantation des ouvrages - Elaboration des TDR de l'EIES et sélection d'un Cabinet agréé - Prise en charge des frais relatifs à la procédure d'EIES au niveau national - Intégration des clauses environnementales et sociales dans les DAO - Contrôle des prescriptions environnementales et sociales dans la procédure de passation des marchés - Surveillance de la qualité des prestations du maître d'œuvre relatives aux aspects environnementaux et sociaux - Rapportage des accidents et des incidents auprès de l'UCP - Rapportage du MGP auprès de l'UCP - Arrangements institutionnels pour la mise en œuvre du PGES
Maître d'œuvre	Mission de contrôle (à recruter)	<ul style="list-style-type: none"> - Revue et validation des documents de mise en œuvre des entreprises - Approbation du MGP relatif aux plaintes environnementales et aux plaintes des travailleurs - Élaboration des rapports de surveillance environnementale et sociale et soumission au maître d'ouvrage

Fonction	Acteurs	Rôles principaux
		<ul style="list-style-type: none"> - Veille à la prise en compte des aspects environnementaux et sociaux dans les réunions de chantier - Documentation des non-conformités environnementales et sociales et suivi - Application des pénalités liées à des non-conformités environnementales et sociales
Entreprises de Travaux	Entreprises	<ul style="list-style-type: none"> - Élaboration des documents de mise en œuvre des mesures environnementales et sociales en phase chantier et mise en place des instruments spécifiques, (PGES – Entreprise, Plan Santé – Sécurité ...) - Coordination et exigences environnementales vis – à vis des sous - traitants - Mise en œuvre des procédures d'autorisations et de déclaration administratives (ICPE, contrats de travail, accidents, abattage d'arbre, ouverture de sites d'emprunts...) - Elaboration des rapports mensuels de mise en œuvre

IV. ANALYSE DES CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES DE BASE

Le présent chapitre décrit le milieu récepteur du projet, du point de vue de ses différentes composantes biophysiques, socio-économiques et culturelles. Il a pour objectif de faire la caractérisation de l'état initial (état de référence) de l'environnement de la commune et des sites concernés en vue de ressortir les éléments sensibles pouvant être affectés par le projet.

Trois (3) zones d'étude ont été délimitées aux fins de la présente étude d'impact sur l'environnement : une zone d'étude restreinte, une zone d'étude détaillée, une zone d'étude élargie.

- La zone d'étude restreinte ou zone d'implantation des sites : il s'agit de la zone à l'intérieur de laquelle le projet est techniquement et économiquement réalisable. Elle a été définie en fonction des sources d'impact potentielles liées aux différentes phases du projet. Elle correspond aux emprises du projet.
- La zone d'étude détaillée ou zone d'influence directe des travaux. Cette zone prend en compte tout le territoire perturbé pendant la réalisation des travaux : pistes créées pour les engins, zones de dépôt ou d'emprunt de matériaux, zones soumises à la poussière, au bruit et vibrations, etc. Elle touche les occupations et les activités au voisinage du site dans un rayon de 500 m par rapport à la zone restreinte.
- La zone d'étude élargie correspond au territoire couvert par les analyses socio-économiques. Cette zone tient compte des effets potentiels du projet sur les composantes du milieu humain surtout par rapport à l'économie locale.

Ce présent chapitre aborde la zone restreinte, la zone détaillée et la zone élargie du projet.

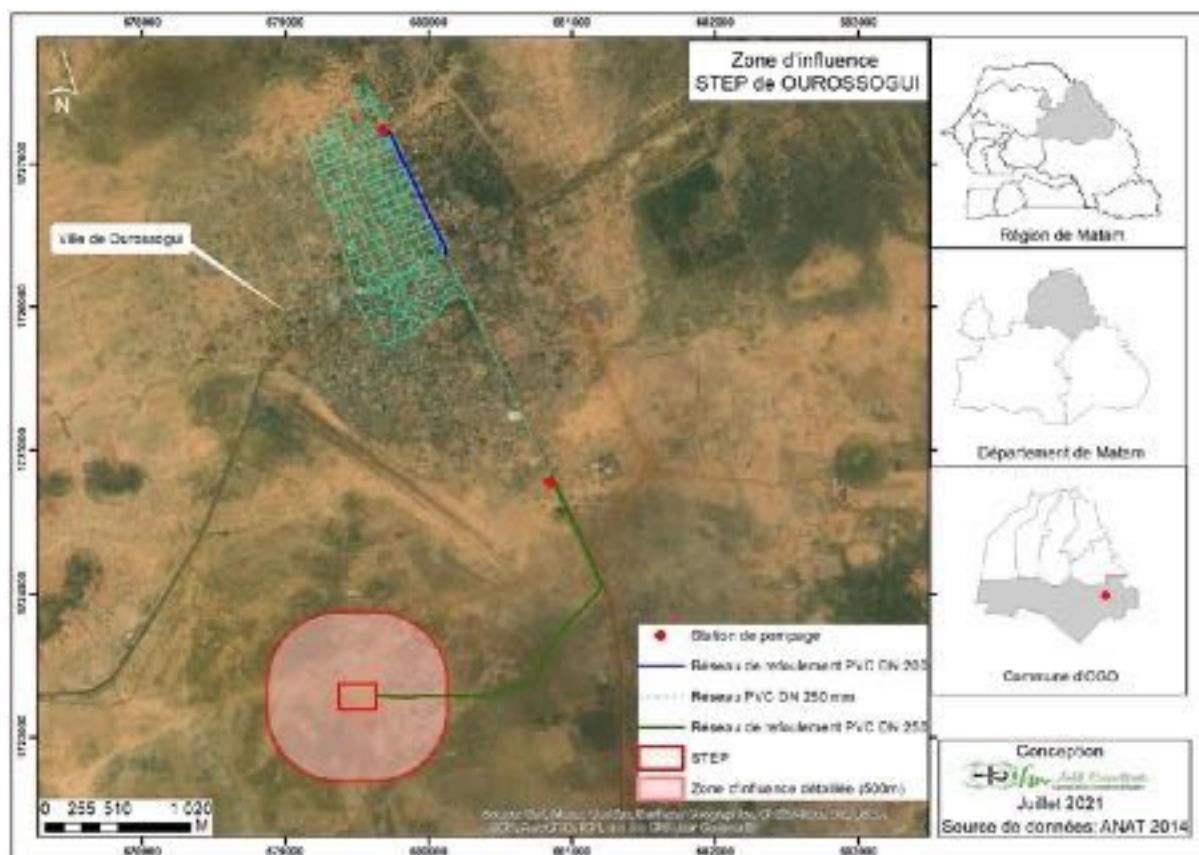


Figure 4 : Zone d'influence de la STEP d'Ourossogui

4.1. Zone d'étude restreinte : périmètre du projet, environnement des installations

☞ Milieu physique

4.1.1. Climat

Les données climatiques du site du projet sont celles de la station d'Ourossogui qui couvre toute la commune et sont bien détaillées dans la section concernant la zone d'étude élargie.

✓ Les vents

- Direction des vents

Deux types de vents soufflent sur le site. Il s'agit de l'alizé continental ou harmattan de direction N-N-E et de la mousson de direction SO-NE.

- vitesse des vents

La vitesse moyenne des vents est de 3,97 m/s entre 1989 et 2019. Les mois de Janvier et de Février sont les plus venteux avec respectivement 4,86 et 4,88 m/s.

✓ Les Températures

La température moyenne est de 29,2°C. Les maxima de température sont d'habitude enregistrés durant les mois d'Avril, Mai et de Juin avec respectivement 41,4 °C, 42,4°C et 40,7°C. En moyenne les minima sont obtenus durant la période dite « froide » (Décembre-Janvier-Février) avec respectivement 17,6°C, 16,7°C et 18,8 °C.

✓ L'humidité relative

La moyenne annuelle pour la période 1989-2019 est 36%. La moyenne maximale annuelle est enregistrée durant l'année 2010 avec 43,35% et la minimale en 2003 avec 27,29%.

✓ La Pluviométrie

La moyenne pluviométrique est de 448,92 mm ; la pluviométrie maximale de 761,1 mm a été observée en 2010 et la moyenne minimale a été enregistrée en 2019 avec un cumul de 16,92 mm.

4.1.2. Qualité de l'air

La qualité de l'air est bonne sur l'ensemble des sites du projet (absence de source de pollution fixe) mais reste influencé en saison sèche par les poussières transportées par l'harmattan. La zone des réseaux qui se trouve au niveau de l'agglomération d'Ourossogui est influencée par la pollution liée au trafic routier.

4.1.3. Géologie et hydrogéologie

4.1.3.1. Géologie

Tout comme la commune d'Ourossogui, le site est localisé dans le bassin sénégalo-mauritanien qui occupe la majeure partie du pays. Les formations les plus récentes appartiennent au quaternaire et sont constituées de sable fin limoneux jusqu'à 15 m de profondeur. Le tertiaire est formé de cuirasse latéritique, de grès, d'argile et de calcaire.

4.1.3.2. Hydrogéologie (eaux souterraines)

Tout comme la commune d'Ourossogui, le site du projet est situé dans le bassin hydrographique du fleuve Sénégal. On rencontre des formations renfermant de faibles réserves d'eau douce captées par les puits locaux entre -10 et -30 m. En profondeur (-80 m), se trouve la grande nappe maestrichtienne très riche en eau captée par la plupart des forages à grand débit dans la région.

4.1.3.3. Captages d'alimentation en eau potable

Le site de la STEP ne renferme pas de point de captage en eau potable (pas de forage, pas de puits).

4.1.4. Géomorphologie

Le relief de la STEP est plat, la zone des réseaux a un relief relativement plat entaillé de rigoles avec une faible pente orienté vers le Nord.

4.1.5. Les sols

Les sols du site projet sont des sols de transition entre les sols argileux du Walo et ceux sableux du Diéry.

4.1.6. Hydrographie (eau de surface)

Aucune eau de surface n'a été observée dans la zone restreinte du site de la STEP. Cependant, le tracé de la Conduite C1 et de la conduite de refoulement RF 2 traversent des ravins d'écoulement des eaux pluviales.



Photo 1: traversée de ravin par la conduite de refoulement RF 2

Milieu Biologique

4.1.7. Végétation et espèces à statut particulier

Le site actuel de la STEP est une zone de steppe arbustive à épineux (*Balanites aegyptiaca* et *Acacia raddiana* qui est une espèce partiellement protégée). Le site de la SP 1 est situé sur un espace communale mitoyenne à un terrain clôturé, il est occupé par 9 pieds d'arbres dont 4 pieds d'*Acacia raddiana* (partiellement protégée) et 5 pieds de *Balanites aegyptiaca*. Le site de la SP 2 est situé dans un terrain clôturé presque dépourvu de végétation (on note un pied de *Balanites aegyptiaca* et de *Calotropis procera*). L'emprise du réseau d'assainissement est marquée par la présence de quelques arbres d'ombrage (*Azadichacta indica*, *Balanites aegyptiaca* et *Hura crepitans*).



Photo 2: Steppe arbustive sur le site de la STEP



Photo 3 : Arbre d'ombrage sur le réseau d'assainissement

4.1.8. Faune

La faune sauvage observée dans la zone restreinte se résume aux espèces typiques des milieux modifiés, il s'agit des oiseaux de l'ordre des passeriformes (passereaux), des columbiformes (tourterelles maillées, à collier et pleureuse); des insectes, des reptiles (margouillats...).

4.1.9. Zone écosensible désignée

La zone restreinte ou site du projet n'empiète pas sur un espace écosensible désigné.

☞ Milieu Humain

4.1.10. Activités économiques pratiquées

L'emprise de la STEP est située sur un terrain nu, sans forme d'occupation, présentant uniquement les traces de passage du bétail. L'emprise des réseaux est mitoyenne aux routes et pistes qui parcourent l'agglomération d'Ourossogui, elle traverse le marché d'Ourossogui et quelques places d'affaires (boutique, pneumatique, etc.).



Photo 4 : Marché d'Ourossogui traversée par le réseau (activités commerciales)



Photo 5 : Extension de boutique sur l'emprise du réseau

La SP 1empiète sur une parcelle à usage agricole et une parcelle à usage d'habitation.

4.1.11. Qualité de vie, santé humaine et contribution socioéconomique ;

Les emprises du projet ne sont pas habitées, mais au niveau du réseau elles participent aux activités socioéconomiques comme le commerce et le transport (déplacement des populations et des biens).

4.1.12. Infrastructure et services

L'emprise du réseau d'assainissement traverse plusieurs sections de route qui sont essentiellement des voies de pénétrante dans les quartiers ou d'accès à de stations-services. Elle empiète également sur les réseaux de concessionnaires (SENELEC et SONATEL).



Photo 6 : Emprise du réseau traversant une pénétrante

4.1.13. Paysage, patrimoine et potentiel archéologique

Aucun bien culturel ne se trouve dans les emprises du projet. Toutefois, nous n'écartons pas la possibilité d'une découverte fortuite de vestiges culturels lors des excavations.

✓ Site de la STEP d'Ourossogui

Le site appartient à la commune d'Ourossogui, au département et à la région de Matam. Il est localisé dans la commune d'Ogo, il est accessible par la RN 2, en empruntant la route de Hombo sur 1,5 km (située dans la partie sud d'Ourossogui). Le premier site de la Station d'épuration (STEP) empiétait sur des champs.

L'environnement est une zone de steppe arbustive à épineux (*Balanites aegyptiaca*, *Acacia raddiana* (partiellement protégée) et *Ziziphus mauritiana* (partiellement protégée)). Il est situé sur un terrain nu libre d'occupation, présentant uniquement les traces de passage du bétail.



Photo : site de la STEP d'Ourossogui

Le site s'étend sur 4,68 ha. Il est limité :

- Au Nord et au Sud par la steppe arbustive ;
- A l'Est par la route qui relie Ogo à Hombo et le domaine de SIPA (à 90m) ;
- A l'Ouest par les champs situé à 80 m (ancien site).

Voisinage Nord



Photo 7: Steppe arbustive à la limite Nord du site de la STEP

Photo : Voie d'accès au site de la STEP d'Ourossogui

Voisinage Sud



Photo 8: Steppe arbustive à la limite Sud du site de la STEP

Voisinage Est



Photo 9 : Piste reliant Ogo à Ombo située à la limite Est de la STEP

Voisinage Ouest



Photo 10 : Espace de champs à 80 m de la limite Ouest de la STEP

✓ *Les sites des stations de pompage d'Ourossogui*

Deux stations de pompage sont prévues : le premier (SP1), au quartier Moderne 2 et le second (SP2) au quartier Darou Salam de la ville d'Ourossogui.

- La SP 1 est situé sur un espace communale mitoyenne à un terrain clôturé, il est occupé par 9 pieds d'arbres dont 4 pieds d'*Acacia raddiana* (partiellement protégée) et 5 pieds de *Balanites aegyptiaca*.
- La SP 2 est situé dans un terrain clôturé.



Photo 11: Site de la station de pompage n°1 (SP1)



Photo 12 : Site de la station de pompage n°2 (SP2)

Remarque : L'ancien site de la SP1 abrite un conteneur et est situé devant une maison habitée.

✓ **Le réseau d'assainissement d'Ourossogui**

Tracé	Occupations	Illustrations	Enjeux
Conduite primaire C 1 Elle collecte les eaux usées des quartiers Modernes (1,2 et 3) vers la station de pompage n°1	Présence de pont d'averse	 Photo 13: Traversée de pont	Préservation de la structure du pont ; Gestion des eaux pluviales
	Proximité des établissements recevant du public (hôtel, agence de banque, pharmacie, boutiques, etc.)	 Photo 14 : Stationnement et accès de l'Hotel Beelel Jeery	Gestion des aires de stationnement sur le trottoir Gestion de l'accès à des particuliers

Tracé	Occupations	Illustrations	Enjeux
	Réalisation du réseau d'assainissement eau pluviale par la commune d'ourossogui	 A photograph showing the construction of a drainage structure. A large mound of earth is being prepared on a dirt road, with a white van parked nearby.	Préservation du réseau eau pluviale de la commune
	Déplacement des biens et personnes	 A photograph of a street scene. Several cars are parked along the side of a dirt road. In the background, there are buildings and some trees under a clear sky.	Gestion de la mobilité des biens et personnes
Conduite primaire C 2 Elle collecte les eaux usées des quartiers Winde 1 et 2 ainsi que les eaux de la conduite refoulement de la SP1	Présence des étals et kiosques du marché d'Ourossogui	 A photograph showing a market stall on the side of a road. A man is standing near the stall, which has various items displayed. In the background, a truck is parked on the road.	Gestion des activités socioéconomiques sources de revenus
	Présence de rampe d'accès à des structures commerciales et exposition de produits	 A photograph of a commercial area. People are seen walking on a paved sidewalk next to a building. There are some containers and equipment visible on the ground.	Gestion de l'accès des particuliers Préservations des produits de vente

Tracé	Occupations	Illustrations	Enjeux
	Présence des réseaux des concessionnaires		Maintien de services rendu par les réseaux de concessionnaires
	Présence d'activités socioéconomiques		Gestion des activités socioéconomiques sources de revenus
	Présence d'intersections de pénétrantes dans les quartiers Windé 1 et 2		Gestion de la mobilité des biens et des personnes
	Proximité de structures hôtelières (Welma plaisir et Beelel Jeeri)		Gestion de l'accès des structures hôtelières

Tracé	Occupations	Illustrations	Enjeux
Conduite de refoulement RF 1 Elle achemine les eaux usées de la SP1 vers la SP2 via la C2	Proximité de la station-service total		Gestion de l'accès à la station-service
	Présence de garage mécanique auto		Gestion d'espace de travail Préservation d'activités source de revenus
	Proximité de la station-service Shell		Gestion de l'accès à la station-service
	Présence de la route nationale n°2		Gestion de la mobilité des biens et des personnes ; Remise en état de la route

Tracé	Occupations	Illustrations	Enjeux
Conduite de refoulement RF 2 Elle achemine les eaux usées de la SP2 vers la STEP	Proximité de la station-service Shell		Gestion de l'accès à la station-service
	Présence de voies de drainage naturel des eaux pluviales		Maintien de drainage des eaux pluviales
	Présence de lotissement		Gestion du foncier
	Présence de carrière de latérite de la commune de d'Ourossogui		Gestion des activités d'emprunt

Tracé	Occupations	Illustrations	Enjeux
	Présence du domaine agricole de SIPA sur 580 m.		Gestion de l'espace foncière Conservation de la biodiversité
		Photo 31 : Traversée du domaine agricole de SIPA	
Conduites secondaires	Proximité du réseau électrique basse tension		Maintien de la fourniture d'électricité
Elles drainent les eaux usées des quartiers moderne (1,2 et 3) et windé (1 et 2) vers les SP 1 et 2		Photo 32 : Réseau électrique basse tension	
	Proximité de l'agence Sonatel et de la mairie d'Ourossogui		Gestion de voies d'accès à des établissements recevant du public (ERP)
		Photo 33 : Voie d'accès à l'agence Sonatel d'Ourossogui	
	Présence d'excroissance de boutique		Préservation d'activités source de revenus
		Photo 34: Extension de boutique	

Tracé	Occupations	Illustrations	Enjeux
	Présence de hangar de stationnement de véhicule		Gestion de l'espace public
	Proximité d'établissement scolaire		Gestion de l'accès à l'école 2 et de la mobilité des écoliers
	Présence d'arbres d'ombrage		Conservation de la biodiversité et d'espace d'ombrage
	Présence d'excroissance d'ateliers menuiserie		Gestion de l'espace de travail Préservation d'activité source de revenus
		Photo 35 : Hangar abri pour véhicule	
		Photo 36 : Voie d'accès de l'école 2 d'Ourossogui	
		Photo 37 : Arbre d'ombrage (neem)	
		Photo 38 : Extension d'atelier menuiserie bois	

Tracé	Occupations	Illustrations	Enjeux
	Présence de routes étroites et d'infrastructures d'assainissement individuel		Gestion de la mobilité des biens et de personnes Préservation d'infrastructures privées
	Proximité de lieux de cultes		Gestion d'accès aux lieux de cultes
	Présence de concession		Préservation d'habitation

Les enjeux environnementaux et sociaux de la zone du projet sont :

- La gestion des eaux pluviales ;
- La gestion des eaux usées ;
- Le respect de l'espace public ;
- L'accès à l'eau potable ;
- La conservation de la biodiversité.

4.2. Zone d'étude détaillée

☞ Milieu physique

4.2.1. Climat

Les données climatiques de la zone détaillée sont celles de la station d'Ourossogui qui couvre toute la commune et sont bien détaillées dans la section concernant la zone d'étude élargie.

✓ Les vents

- Direction des vents

Deux types de vents soufflent sur le site. Il s'agit de l'alizé continental ou harmattan de direction N-N-E et de la mousson de direction SO-NE.

- Vitesse des vents

La vitesse moyenne des vents est de 3,97 m/s entre 1989 et 2019. Les mois de Janvier et de Février sont les plus venteux avec respectivement 4,86 et 4,88 m/s.

✓ Les Températures

La température moyenne est de 29,2°C. Les maxima de température sont d'habitude enregistrés durant les mois d'Avril, Mai et de Juin avec respectivement 41,4 °C, 42,4°C et 40,7°C. En moyenne les minima sont obtenus durant la période dite « froide » (Décembre-Janvier-Février) avec respectivement 17,6°C, 16,7°C et 18,8 °C.

✓ L'humidité relative

La moyenne annuelle pour la période 1989-2019 est 36%. La moyenne maximale annuelle est enregistrée durant l'année 2010 avec 43,35% et la minimale en 2003 avec 27,29%.

✓ La Pluviométrie

La moyenne pluviométrique est de 448,92 mm ; la pluviométrie maximale de 761,1 mm a été observée en 2010 et la moyenne minimale a été enregistrée en 2019 avec un cumul de 16,92mm.

4.2.2. Qualité de l'air

La qualité de l'air est bonne dans la zone (absence de source de pollution fixe) mais reste influencé par les activités de transport (émission de gaz d'échappement et de poussière).

4.2.3. Géologie et hydrogéologie

4.2.1.1. Géologie

Tout comme la commune d'Ourossogui, la zone détaillée du projet est localisée dans le bassin sénégalo-mauritanien qui occupe la majeure partie du pays. Les formations les plus récentes appartiennent au quaternaire et sont constituées de sable fin limoneux jusqu'à 15 m de profondeur. Le tertiaire est formé de cuirasse latéritique, de grès, d'argile et de calcaire.

4.2.1.2. Hydrogéologie (eaux souterraines)

Tout comme la commune d'Ourossogui, la zone détaillée du projet est située dans le bassin hydrographique du fleuve Sénégal. On rencontre des formations renfermant de faibles réserves d'eau douce captées par les puits locaux entre -10 et -30 m. En profondeur (-80 m), se trouve la grande nappe maestrichtienne très riche en eau captée par la plupart des forages à grand débit dans la région.

4.2.1.3. Captages d'alimentation en eau potable

La zone détaillée de la STEP présente un puit situé dans un champ à 100 m à l'Ouest dont la profondeur est d'environ 23 m. On note également la présence d'un forage sur le site de la Société Industrielle de

Production Agricole (SIPA) d'Ourossogui. La zone détaillée du réseau d'assainissement ne présente point de captage.

4.2.4. Géomorphologie

Le relief de la zone détaillée de la STEP est plat avec une faible inclinaison vers le sud, la zone détaillée des réseaux à un relief relativement plat entaillé de ravines avec une faible pente vers le Nord.

4.2.5. Les sols

Ourossogui est situé sur l'espace de transition entre le domaine des terres inondées du Walo et celui des terres exondées du Diéry. Par conséquent, les sols de la zone détaillée du projet (réseau et STEP) sont des sols de transition entre les sols argileux du Walo et ceux sableux du Diéry.

4.2.6. Hydrographie (eau de surface)

Il n'existe pas de plan d'eau pérenne ou temporaire dans la zone détaillée du projet. Cependant, on note la présence de plusieurs ravins dans la zone habitée qui constitue le voisinage des réseaux.

☞ Milieu Biologique

4.2.7. Végétation et espèces à statut particulier

La zone détaillée de la STEP est une zone de steppe arbustive à épineux (*Balanites aegyptiaca*, *Acacia raddiana* (partiellement protégée)). La zone détaillée de l'emprise du réseau d'assainissement est marquée par la présence de quelques arbres d'ombrage (*Azadichacta indica*, *Balanites aegyptiaca* et *Hura crepitans*).



Photo 42: Steppe arbustive à épineux dans le voisinage de la STEP

4.2.8. Faune

La faune observée dans la zone détaillée est essentiellement composée d'oiseaux (passereaux et tourterelles).

4.2.9. Zone écosensible désignée

Le voisinage des emprises du projet n'abrite pas de zone écosensible.

☞ Milieu Humain

4.2.10. Activités économiques pratiquées

La zone détaillée de la STEP est une zone agro-pastorale, on y rencontre des champs et le domaine agricole de la SIPA et la zone de carrière d'Ourossogui. La zone détaillée du réseau est constituée de la zone habitée d'Ourossogui, on y trouve les habitations, le marché, les ateliers de menuiserie métallique et de bois, les garages mécaniques, les boutiques, des banques, des stations-services et autres services commerciales...



Photo 43: Champs au voisinage de la STEP



Photo 44: Station-service au voisinage du réseau



Photo 45: Carrière au voisinage de la STEP

4.2.11. Qualité de vie, santé humaine et contribution socioéconomique

La zone détaillée de la STEP est à vocation agro-pastorale et contribue au ravitaillement de la population d'Ourossogui et ses environs en produits agricoles et en pâturage. Les données de la zone détaillée du réseau sont développées dans la partie zone élargie car étant confondu à l'agglomération de d'Ourossogui.

4.2.12. Infrastructure et services

Il existe trois cases de repos dans les champs situés dans la zone détaillées de la STEP et les routes rurales. Dans la zone habitée, on note la présence des écoles, des mosquées, le réseau électrique basse tension, le réseau de téléphonie, le réseau eau potable d'ASUFOR et plusieurs voies de communication.



Photo 46: Grande mosquée du quartier Windé

4.2.13. Paysage, patrimoine et potentiel archéologique

Le voisinage du site de la STEP est un paysage agro-pastoral, tandis que la zone détaillée du réseau est confondue à la zone habitée d'Ourossogui. Cette zone n'abrite aucun patrimoine ni site archéologique reconnu au niveau national.

4.3. Zone d'étude élargie

2. Milieu physique

4.3.1. Climat

Les données climatiques ont été recueillies à l'ANACIM afin d'appréhender le climat de la commune d'Ourossogui. Les Normales climatologiques standard allant de 1989 à 2019. Ainsi, les paramètres analysés sont : les vents, la température, la pluviométrie et l'humidité relative sur une durée de 30 ans.

✓ Les vents

Le régime des vents est analysé à partir des vitesses moyennes mensuelles à la période de 1989 à 2019.

Dans la commune d'Ourossogui, la vitesse moyenne annuelle des vents entre 1989 et 2019 est de 3,97 m/s. Les mois de Janvier et de Février sont les plus venteux avec respectivement 4,86 et 4,88 m/s.

La figure suivante montre l'évolution moyenne mensuelle des vents de 1989 à 2019.

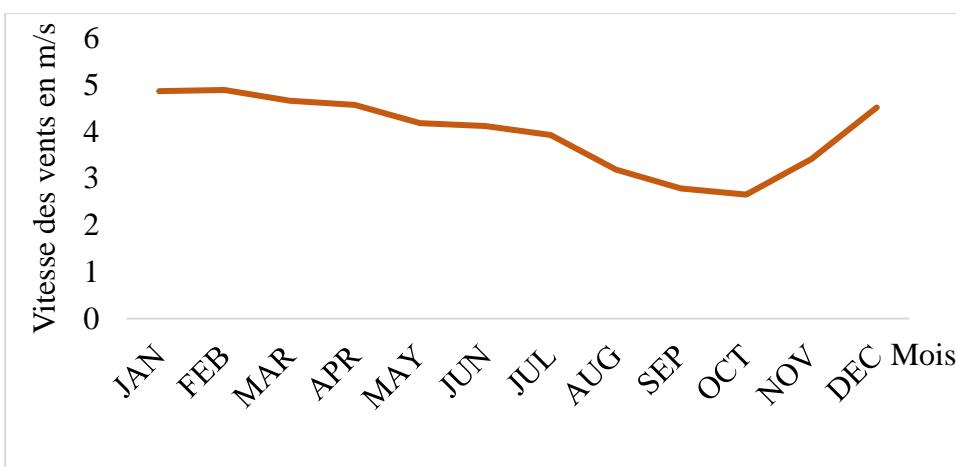


Figure 5 : Vitesse moyenne mensuelle des vents en m/s entre 1989 et 2019, d'après la base de données de l'ANACIM.

✓ Température

Dans la commune d'Ourossogui, la moyenne thermique pendant la période de 1989 à 2019 est de 29,2°C. La saison sèche, plus longue, s'étend de Mars à Novembre. Elle correspond à la période des extrêmes thermiques. Les maxima de température sont d'habitude enregistrés durant les mois d'Avril, Mai et de Juin avec respectivement 41,4 °C, 42,4°C et 40,7°C. En moyenne les minima sont obtenus durant la période dite « froide » (Décembre-Janvier-Février) avec respectivement 17,6°C, 16,7°C et 18,8 °C.

La figure ci-après montre la répartition moyenne mensuelle des températures (maximale, moyenne et minimale) dans la commune d'Ourossogui de 1989 à 2019.

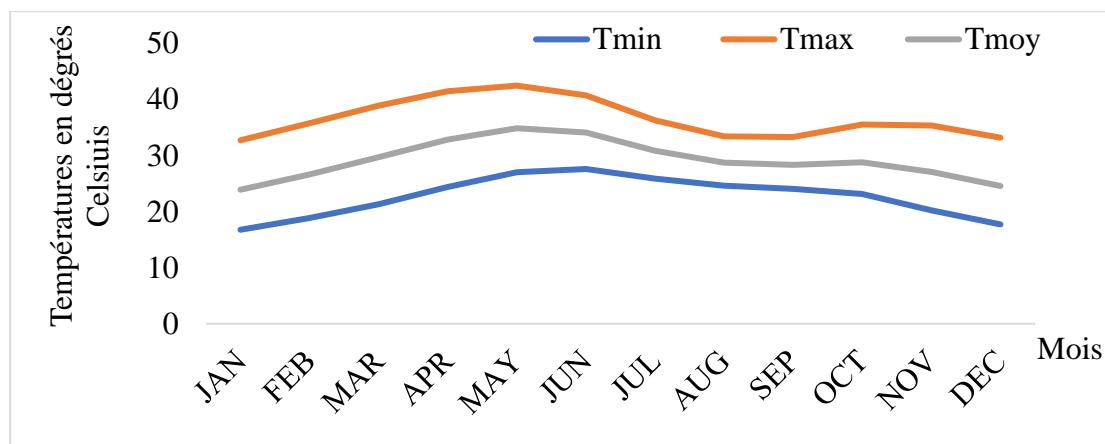


Figure 6 : Répartition moyenne mensuelle des maxima et minima de température entre 1989 et 2019, d'après la base de données de l'ANACIM

✓ **Humidité relative**

La figure ci-dessous montre la répartition de la moyenne annuelle de l'humidité relative de la commune d'Ourossogui de 1989 à 2019.

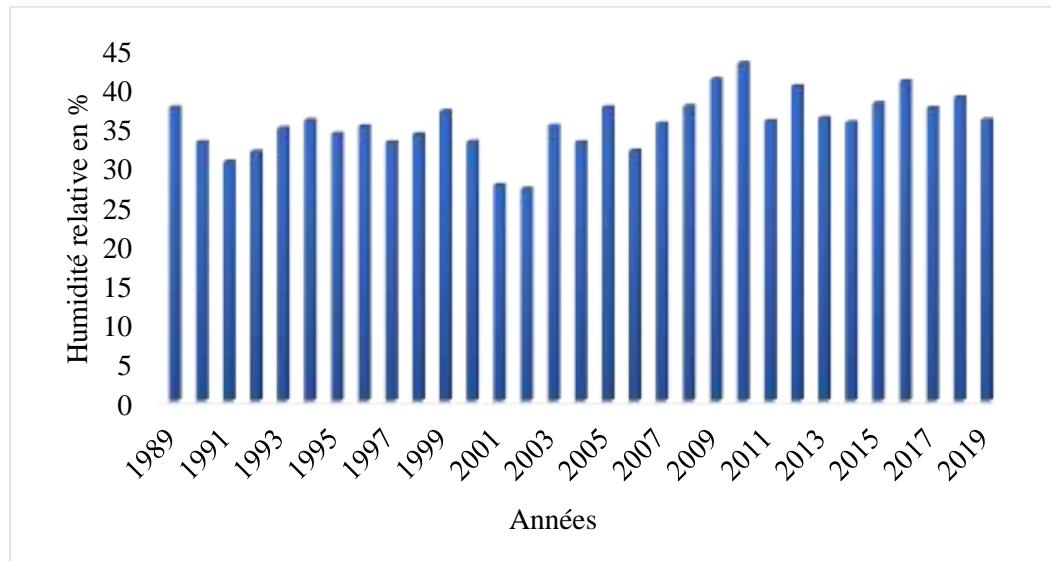


Figure 7 : Répartition moyenne annuelle de l'humidité relative en pourcentage à la station d'Ourossogui (1989-2019), d'après la base de données de l'ANACIM.

La moyenne annuelle de l'humidité relative dans la commune d'Ourossogui sur la période de 1989 à 2019 est de 36 %. La moyenne maximale annuelle est enregistrée durant l'année 2010 avec 43,35% et

la minimale en 2003 avec 27,29%. La figure suivante montre la répartition moyenne mensuelle de l'humidité relative à la station d'Ourossogui.

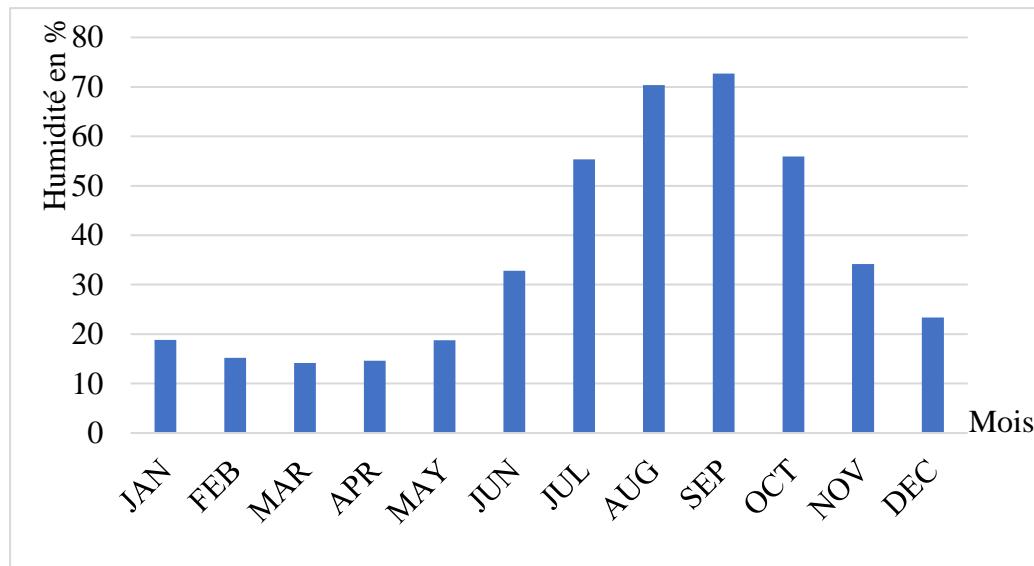


Figure 8 : Répartition moyenne mensuelle de l'humidité relative en pourcentage à la station d'Ourossogui (1989-2019), d'après la base de données de l'ANACIM

Concernant les moyennes mensuelles, les plus fortes valeurs, sont enregistrées aux mois d'Août avec 70 % et Septembre avec 73%.

L'humidité relative connaît une baisse durant les mois de Mars et Avril avec respectivement une moyenne de 14,19 et 14,61%.

✓ Pluviométrie

A Ourossogui, la saison pluvieuse s'étend de Juin à Octobre. La pluviométrie moyenne annuelle de 1989 à 2019 est de 448,92 mm.

La station reçoit en moyenne une pluviométrie maximale de 761,1 mm observée en 2010 ; la moyenne minimale a été enregistrée en 2019 avec un cumul de 16,92 mm (figure ci-dessous).

Les mois de Juillet, Aout et Septembre sont les plus pluvieux avec en moyenne 96,76mm, 165,71 mm et 113,76 mm. La saison la moins pluvieuse s'étend d'Octobre à Mai.

La figure suivante montre la pluviométrie moyenne annuelle dans la commune d'Ourossogui entre 1989 et 2019.

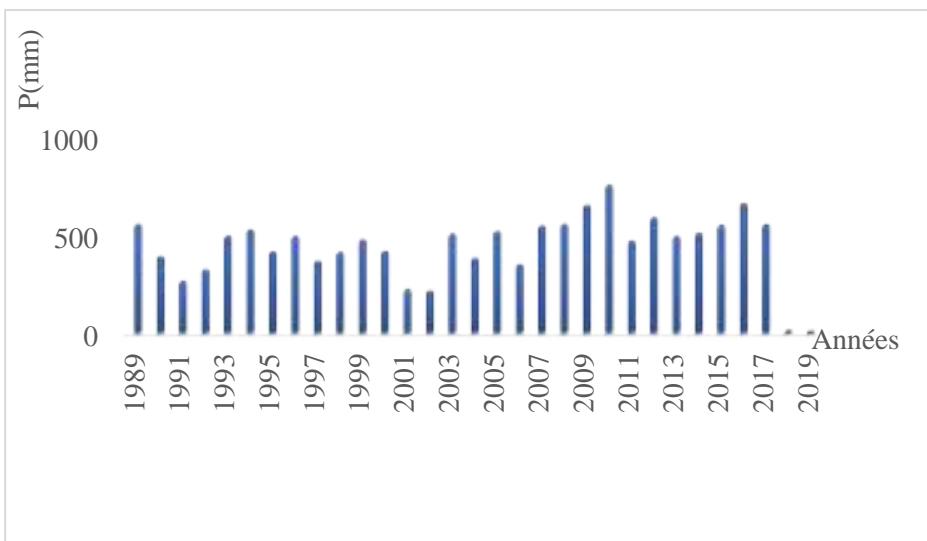


Figure 9 : Pluviométrie moyenne annuelle dans la commune d'Ourossogui (1989-2019), d'après la base de données de l'ANACIM

Le graphique ci-dessous présente pour la période des 30 dernières années (1989 à 2019) trois (03) tendances :

- La première est une phase dominée par des années déficitaires s'étalant de 1989 à 2002 avec une minimale de -50,34 % en 2002. Cependant il y a cinq (05) années excédentaires (1989, 1993, 1994, 1996 et 1999) ;
- La deuxième s'étend de 2003 à 2017, elle est majoritairement excédentaire avec une maximale de 69,54% en 2010. Toutefois deux poches déficitaires sont enregistrées en 2004 et en 2006 ;
- La troisième est totalement déficitaire avec des valeurs atteignant -96,4 en 2019 et -95,6 en 2018.

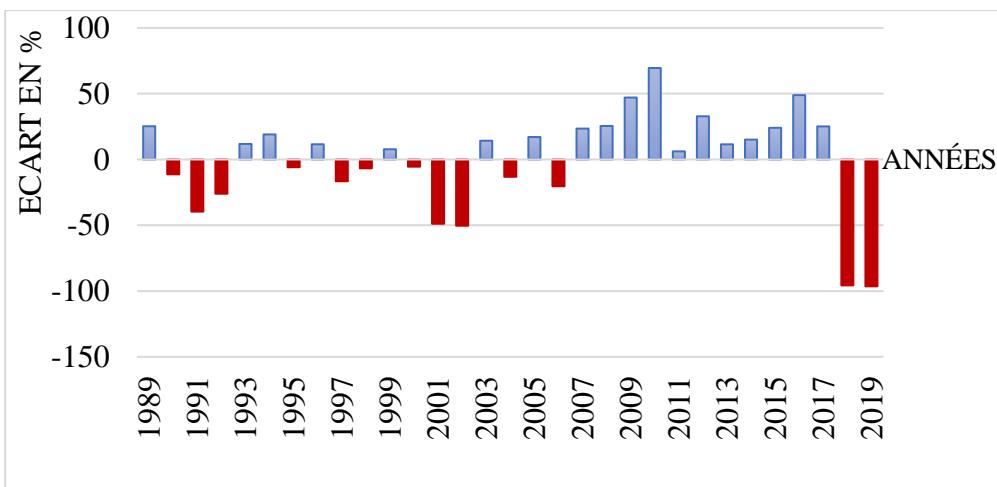


Figure 10 : Variabilité interannuelle des précipitations à la station d'Ourossogui (1989-2019), d'après la base de données de l'ANACIM

4.3.2. Qualité de l'air

La qualité de l'air dans la commune d'Ourossogui est bonne et caractéristique des zones rurales. Cependant, elle est influencée par les émanations de gaz et poussières du trafic routier et des poussières transportées par l'Harmattan.

4.3.3. Géologie et hydrogéologie

4.3.3.1. Géologie

L'histoire géologique du département de Kanel se rattache à celle du bassin sédimentaire sénégalo-mauritanien qui couvre plus de ¾ du Sénégal. Ce bassin a connu plusieurs périodes de transgressions et de régressions au cours desquelles des sédiments marins et continentaux se sont déposés. Les formations les plus récentes appartiennent au quaternaire et sont constituées de sable fin limoneux jusqu'à 15 m de profondeur. Le tertiaire est formé de cuirasse latéritique, de couches gréseuses, d'argile et de calcaire.

4.3.4. Hydrogéologie

Au plan hydrogéologique, la zone appartient au bassin sédimentaire Sénégalo-mauritanien très épais qui repose sur le socle ancien affleurant à l'Est du pays dans le département de Bakel. On rencontre des formations renfermant de faibles réserves d'eau douce captées par les puits locaux entre -10 et -30 m. En profondeur (-80 m), se trouve la grande nappe maestrichtienne très riche en eau captée par la plupart des forages à grand débit dans la région. On y distingue le système du complexe terminal et le système profond du Maastrichtien.

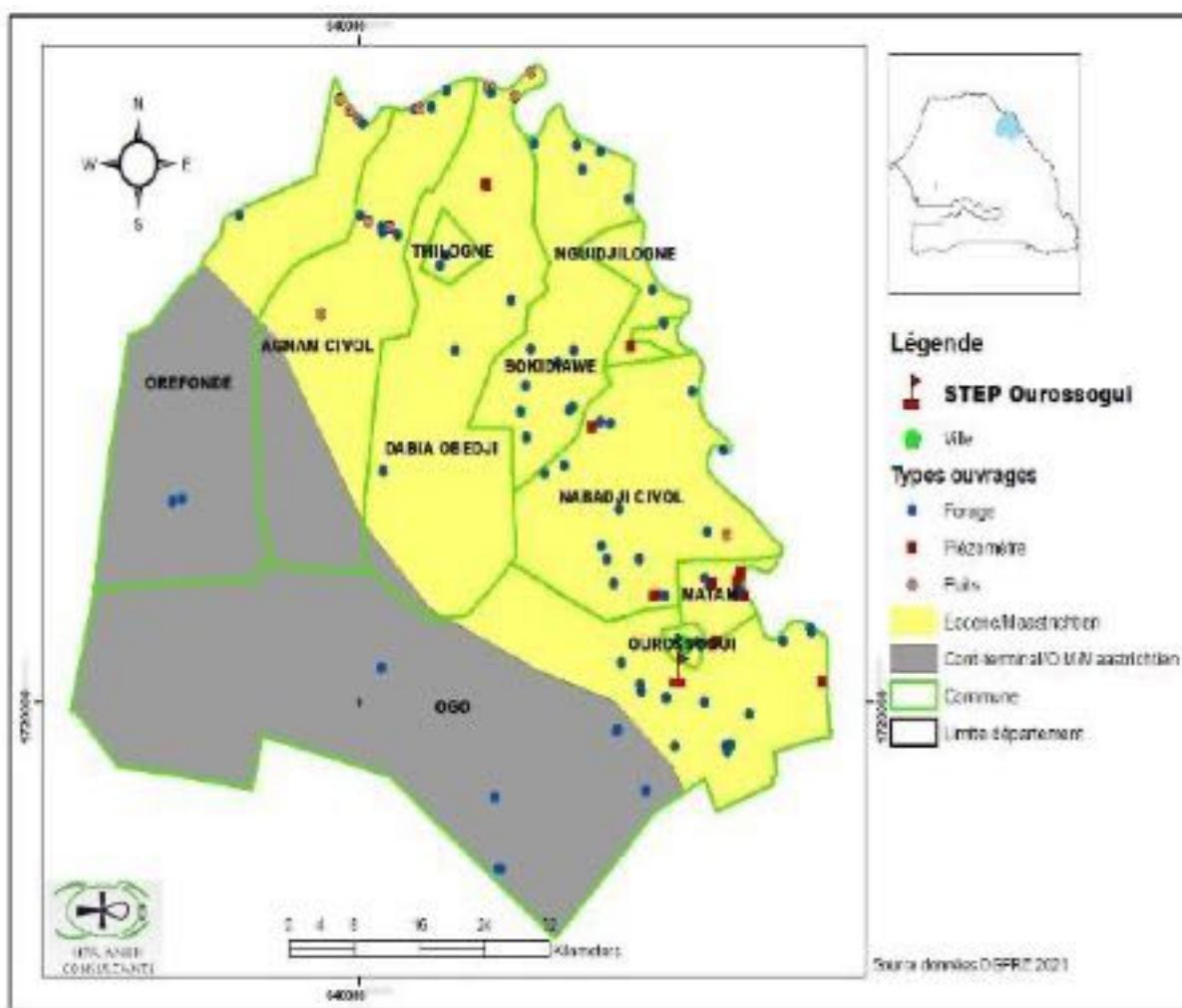


Figure 11 : Les eaux souterraines et captages d'Ourossogui (Source : DGPTE, 2021)

Le système aquifère du complexe terminal

Il est constitué de sables moyens à argileux. Ces formations sont en général captées par de rares ouvrages (des puits) peu productifs à des profondeurs inférieures à 30m au Nord de Ourossogui qui peuvent aller jusqu'à 70m en allant vers le Sud avec des débits très faibles (2 à 5 m³/h).

L'eau est généralement de bonne qualité sauf pour le forage de Matam1 où elle moyennement minéralisée avec des TDS pouvant aller jusqu'à 750mg/l à Ourossogui (**Figure ci-après**) et des teneurs en chlorures de 355mg/l.

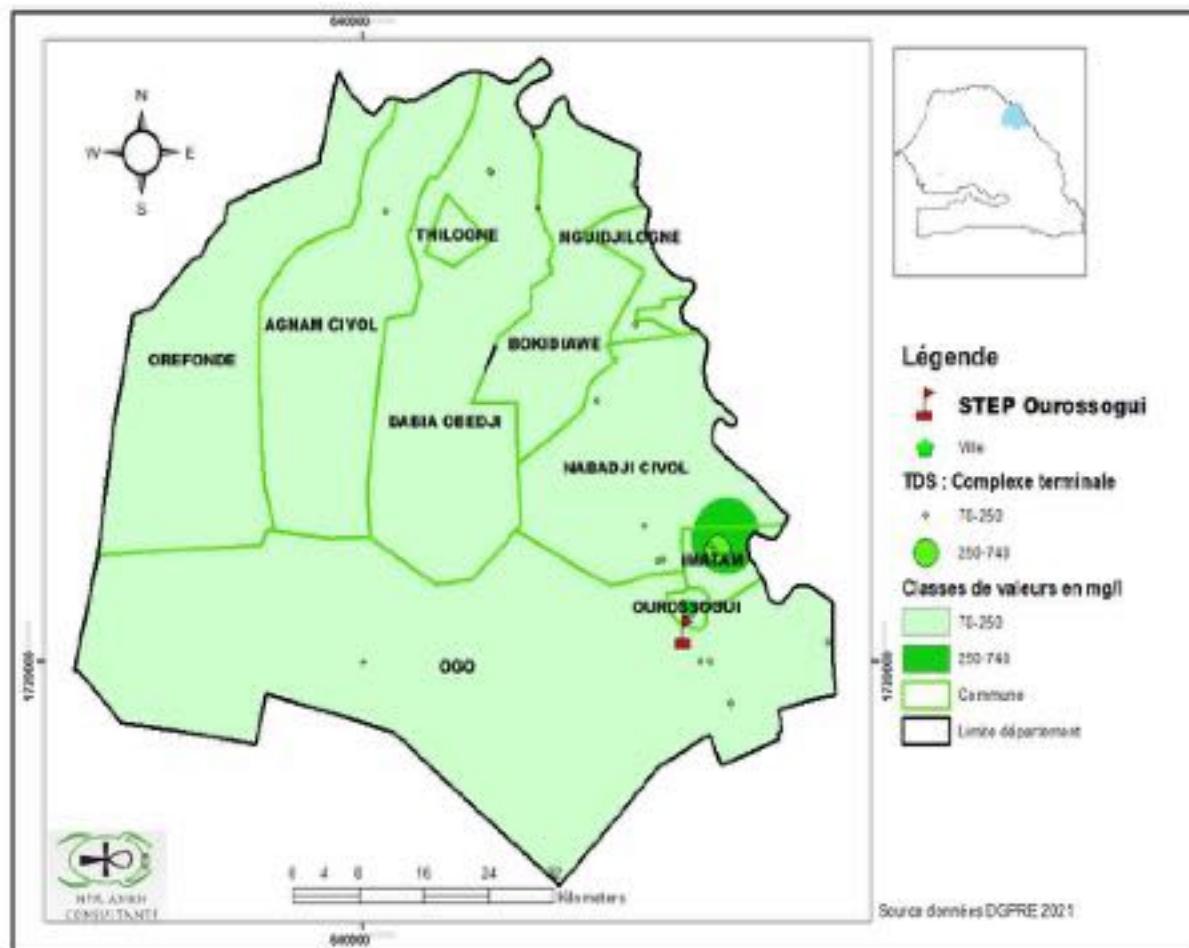


Figure 12 : Les TDS dans le CT d'Ourossogui (Source : DGPRE, 2021)

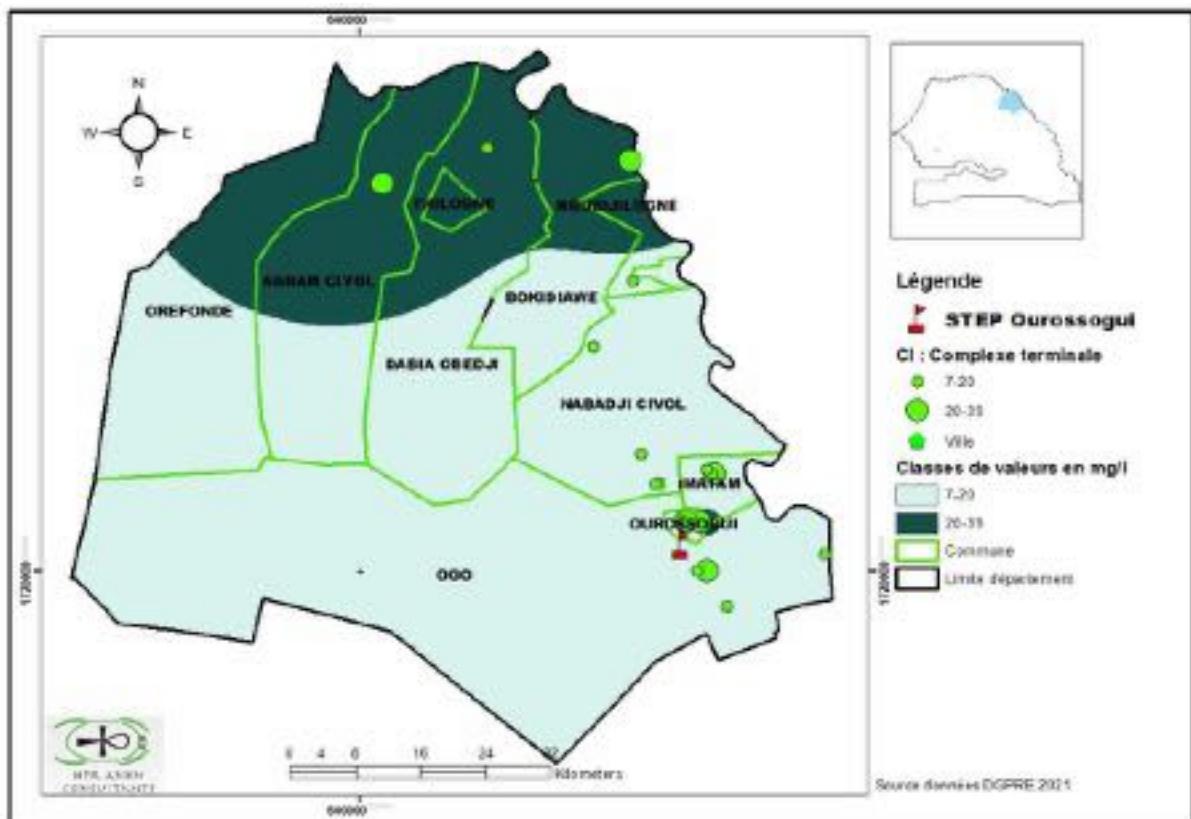


Figure 13 : Les Chlorures dans le CT d'Ourossogui (Source : DGPRE, 2021)

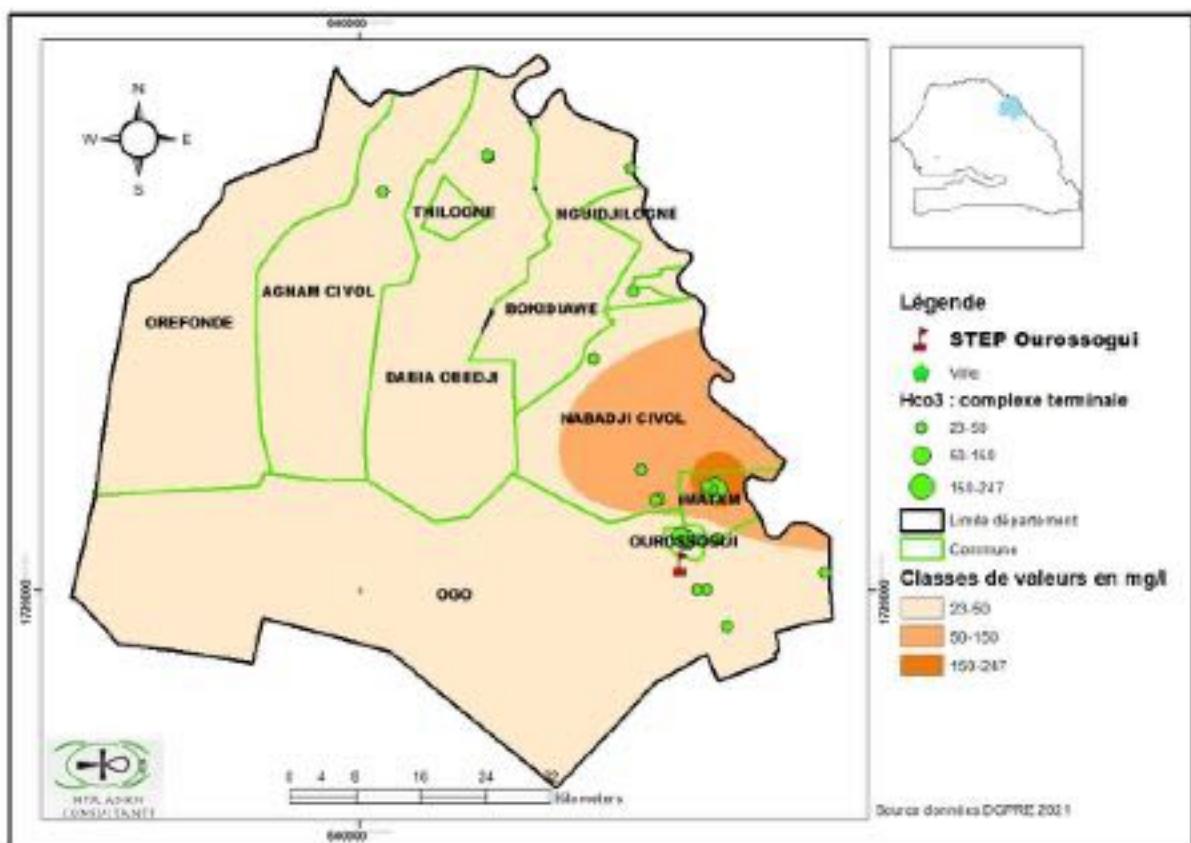


Figure 14 : Taux de HCO₃ dans le CT d'Ourossogui (Source : DGPRE, 2021)

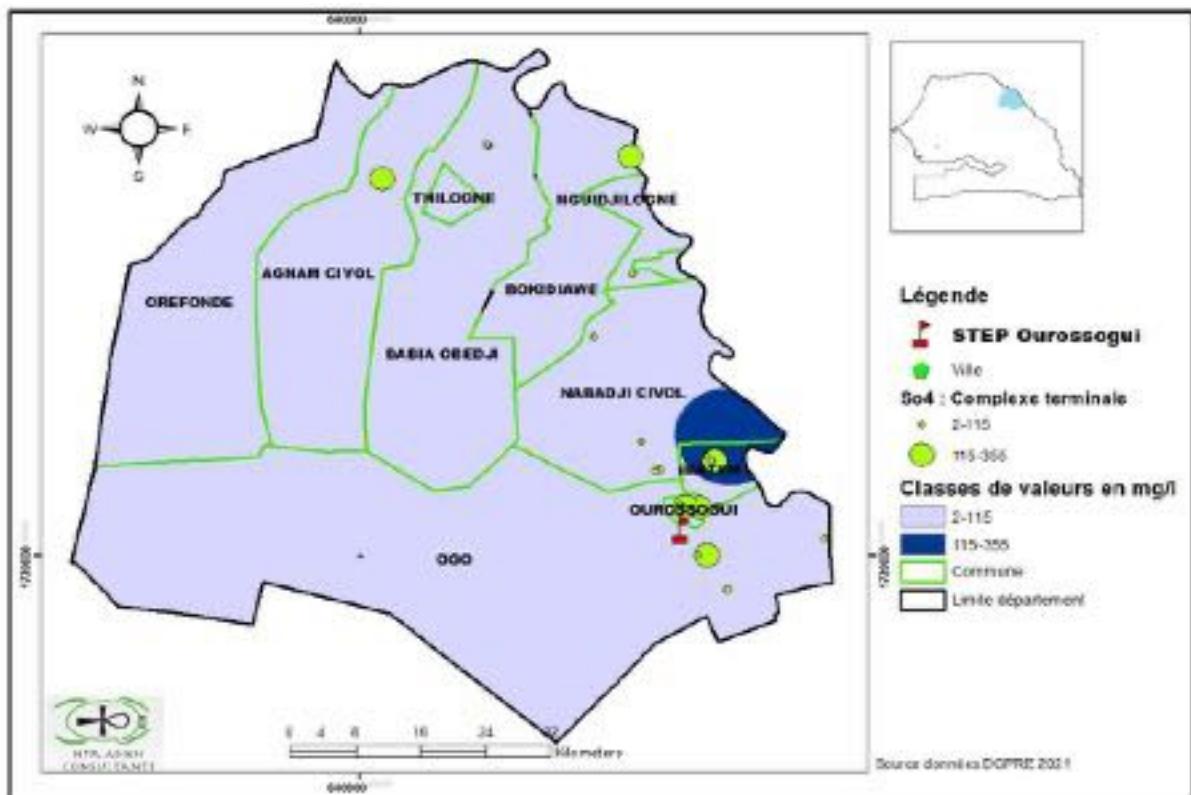


Figure 15 : Taux de SO₄ dans le CT d'Ourossogui (Source : DGPRE, 2021)

☞ Le système de l'aquifère profond du maastrichtien

La plupart des forages d'Ourossogui captent la nappe profonde du maastrichtien avec des profondeurs variant entre 100 et 300 m. L'épaisseur de la formation peut atteindre 100 mètres. Les niveaux de l'eau sont de 20 à 60 mètres (**Figure suivante**).

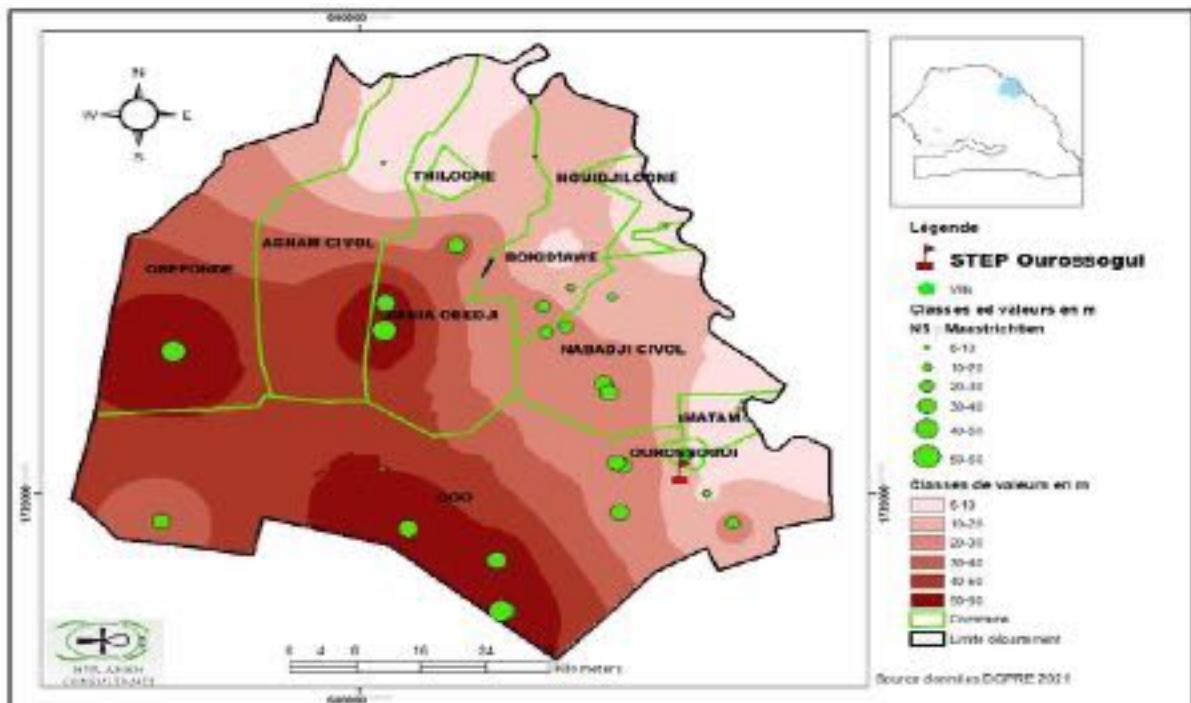


Figure 16 : Les NS dans le Maastrichtien d'Ourossogui (Source : DGPRE, 2021)

Les débits varient de 20m³/h à plus de 200m³/h (Fig.2). On remarque que le Maastrichtien, bien représenté dans la commune, constitue une source d'eau assez intéressante qui pourrait satisfaire les besoins en eau des populations, du cheptel et même de l'agriculture. Les rabattements sont inférieurs à 20m.

Qualitativement, l'eau est très bonne avec de très faibles teneurs en Chlorures (**Figure 16**) et en TDS (**Figure ci-dessous**) sauf vers Thilogne où les TDS atteignent 2124mg/L.

Cependant les études réalisées par la DGPRE et l'ONG ADOS montrent que l'eau d'Ourossogui renferme d'importantes quantités de fer. Ce qui constitue un facteur limitant pour les ouvrages hydrauliques (rouille).

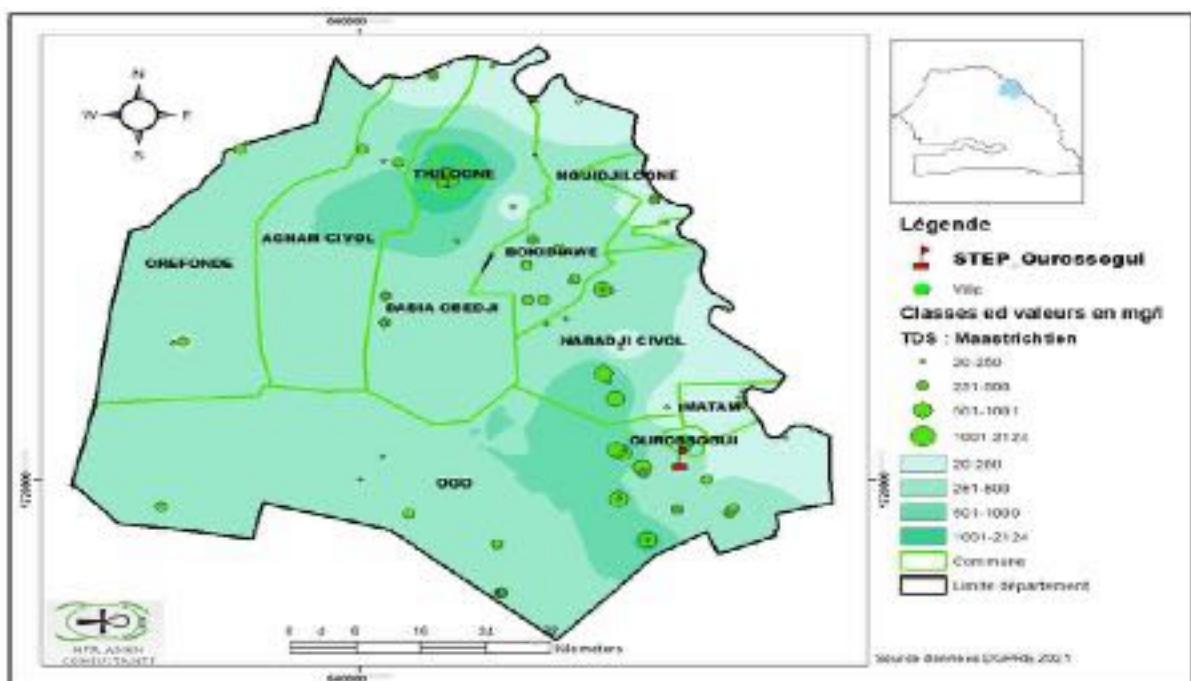


Figure 17: Les TDS dans le Maastrichtien d'Ourossogui (Source : DGPRE, 2021)

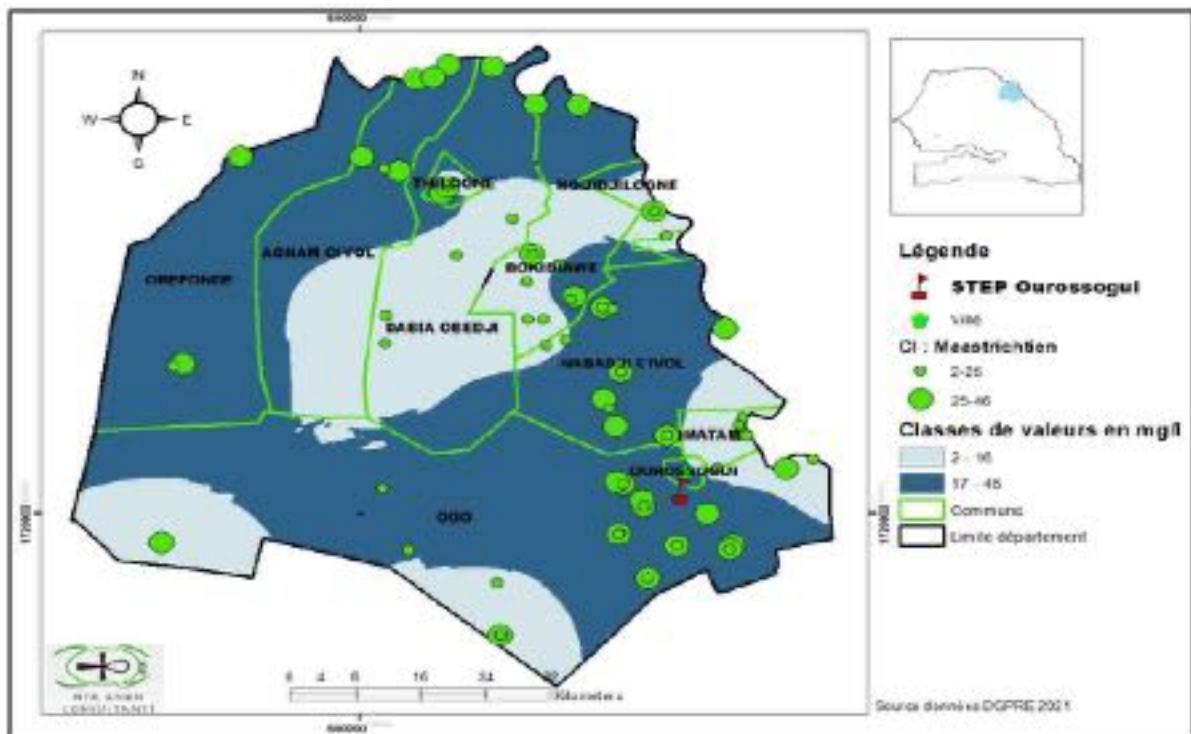


Figure 18 : les Chlorures dans le Maastrichtien d'Ourossogui (Source : DGPRE, 2021)

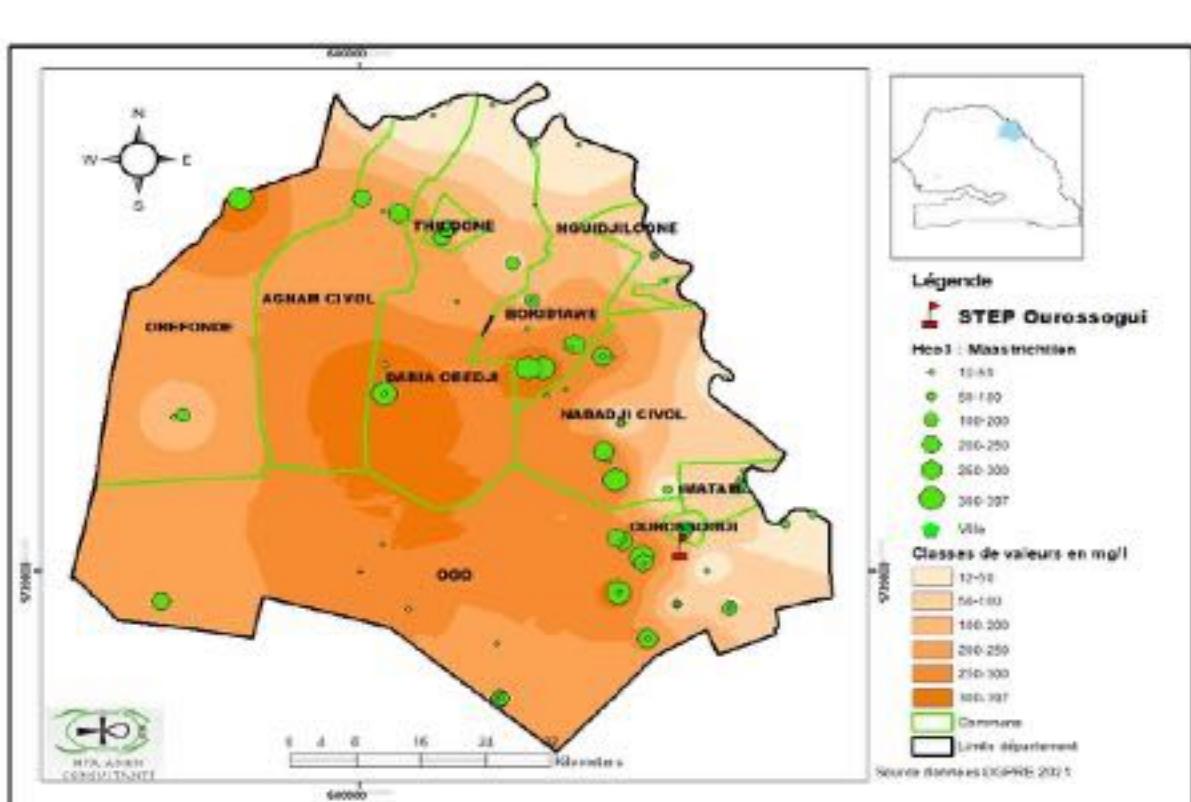


Figure 19 : Taux de HCO₃ dans le Maastrichtien d'Ourossogui (Source : DGPRE, 2021)

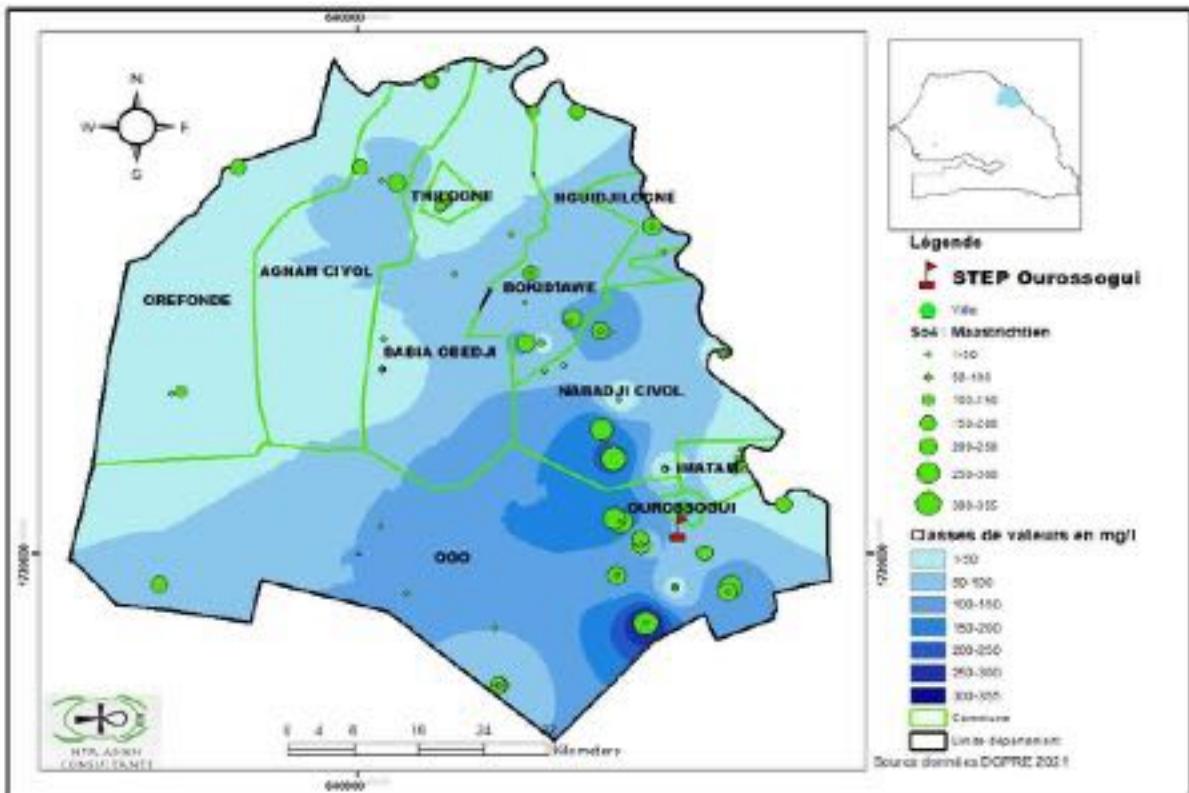


Figure 20 : Taux de SO₄ dans le Maastrichtien d'Ourossogui (Source : DGPTE, 2021)

4.3.4.1. Captages d'alimentation en eau potable

La commune d'Ourossogui dispose de trois forages gérés par une ASUFOR pour la satisfaction des besoins en eau des populations et du bétail. Ces forages sont situés hors des zones habitées.

4.3.5. Géomorphologie

La commune d'Ourossogui est implantée sur le versant d'un plateau incliné d'Est en Ouest en direction du fleuve Sénégal. Elle présente un relief relativement plat entrecoupé par des dépressions charriant l'eau pendant l'hivernage et caractérisé par une vaste plaine incisée de vallées. Au sud de la commune quelques collines latéritiques pouvant atteindre environ 10 mètres de hauteur sont présentes.

Ce relief permet de distinguer trois (03) zones éco-géographiques :

- Le Walo communément appelé «Dandé Mayo» est une zone inondable sur tout ou une partie de son espace;
- La zone intermédiaire n'est généralement pas atteinte par les crues du fleuve ;
- Le Diéry est une zone sèche à forte vocation sylvo-pastorale.

4.3.6. les sols

Dans la commune d'Ourossogui, on distingue trois types de sols:

- Les sols Deck, sur les bourrelets de berges du fleuve Sénégal et des marigots;
- Les sols Deck-dior, sablo-argileux sont trouvés sur le fondé ou sols exondés rarement inondés;
- Les sols Dior situés dans le haut Diéri ne sont jamais inondés par les crues du fleuve Sénégal.

4.3.7. Hydrographie (eaux de surface)

Le Département de Matam, qui abrite la commune d'Ourossogui, se trouve dans la moyenne vallée du Fleuve Sénégal. La zone reçoit des apports du fleuve Sénégal en provenance de ses défluents le Diamel et une petite partie du Diouol. Ces cours d'eau non pérennes, alimentent des marigots et mares qui peuvent accueillir les déversoirs latéraux, se remplissent pendant la crue et se vident très rapidement dès l'amorce de la décrue. La forte capacité de rétention des sols d'eau permet de stocker une humidité suffisante permettant de réaliser des cultures dans les zones inondées.

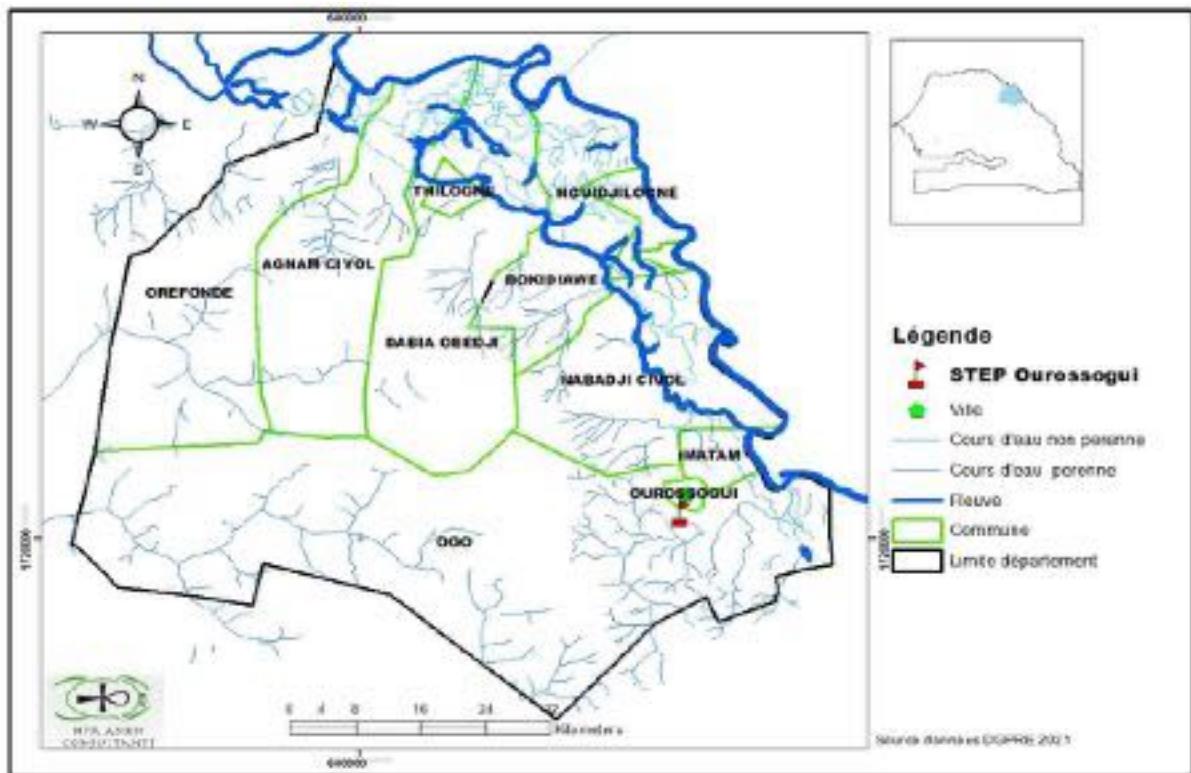


Figure 21 : Hydrographie (eaux de surface) d'Ourossogui (Source : DGPRE, 2021)

Le réseau hydrographique dans la zone du projet est illustré comme suit :



Figure 22 : réseau hydrographique dans la zone du projet de Ourossogui

3. Milieu Biologique

4.3.8. Végétation et espèces à statut particulier

➤ Flore et Végétation

De par sa situation géographique, la commune d'Ourossogui est caractérisée par plusieurs types de zones phytogéographiques.

La végétation est dominée par les épineux représentés majoritairement par l'espèce *Acacia nilotica* « Gonakier ». Cette espèce cohabite avec d'autres épineux tels que *Balanites aegyptiaca*, *Acacia senegal*, *Zizyphus mauritiana*. La strate arbustive est dominée par des combrétacées et *Boscia senegalensis*. Le tapis herbacé est dominé par les graminées annuelles telles que le *Chenchrus Biflorus*.

4.3.9. Faune

Peu d'études ont été réalisées sur la faune de la commune d'Ourossogui. Toutefois, la diversité faunique de ladite commune est essentiellement composée de la faune sauvage. L'avifaune est bien représentée avec de fortes colonies de passériformes, de columbiformes (représentées par les tourterelles), de Bucerotiformes (représentés par les calaos et les vanneaux), de Coraciiformes (représentées par les Rolliers), etc ; des espèces d'Accipitridae, de Lybiidae sont également rencontrées dans la zone d'étude.

Un suivi réalisé par Nature Communauté et Développement (NCD) en Mars 2021 montre la présence de plus de 90 espèces d'oiseaux dans la zone élargie. Des espèces de mammifères, de reptiles, d'insectes et d'amphibiens sont également rencontrées.

Des espèces emblématiques de la faune sahéro-saharienne comme la gazelle à front roux (*Gazella rufifrons*) et l'autruche à cou rouge (*Struthio camelus camelus*) et les outardes toujours présentes à l'état sauvage, sont rencontrées dans les réserves du Ferlo (Nord et Sud). Ces dernières se caractérisent par des populations qui ont atteint des seuils critiques (Conservateur de la RFFN).

4.3.10. Zone écosensible désignée

La commune de Ourossogui ne présente pas de zone écosensible.

4. Milieu Humain

4.3.11. Activités économiques pratiquées

Les activités économiques dominantes de la commune se résument à l'agriculture, à l'élevage, à la pêche, au commerce et à l'artisanat.

4.3.12. L'agriculture

Ourossogui est incontestablement la localité économique la plus dynamique de la Moyenne vallée, la vie économique de la localité était essentiellement rythmée par des activités agropastorales qui se font dans le cadre d'un déplacement saisonnier. Ils cultivent alors le mil et le niébé sur les champs de décrue, sur les terrains fertilisés par les dépôts limoneux des crues du fleuve Sénégal. Le riz et la tomate constituent l'essentiel des cultures irriguées au niveau des terres du Walo, alors que les terres de décrue sont formées de la patate douce, du niébé et parfois du Sorgho. On note la présence des cultures maraîchères au niveau du périmètre agricole aménagé par l'ADOS.

4.3.13. L'élevage

L'élevage constitue une des activités phares exercées par la population locale. Le bétail de la commune se compose essentiellement de bovins et de petits ruminants. L'expansion de ce sous-secteur est due à l'existence de conditions agro-écologiques favorables notamment les terres de la vallée du fleuve Sénégal, les énormes terres vides du Diéry et du Ferlo. Tôt le matin, on remarque que les troupeaux quittent la ville et se dirigeant vers les terres du Ferlo et du Diéry pendant la saison hivernage, alors qu'après les récoltes leur zone de prédilection reste les terres du Walo. L'élevage extensif, parfois qualifié de prestige est le plus pratiqué.

Tableau 16 : Estimation du cheptel

	Bovins	Ovins	Caprins	Equins	Asins	Camelins	Volailles
Total	9500	10000	5000	150	160	0	4000

Source : rapport annuel IRSV (Inspection Régionale des Services Vétérinaires) Matam 2013

4.3.13.1. La pêche

Le sous-secteur de la pêche continentale est une composante essentielle de l'activité halieutique et revêt une importance capitale pour l'économie de la région de Matam. Cette activité est pratiquée au niveau du fleuve Sénégal qui borde la région sur une distance de 200 km ainsi que sur les défluentes et mares. Les infrastructures de pêche restent insuffisantes dans la région de Matam. Les points de débarquement ne sont pas aménagés et sont très dispersés. Le diagnostic du sous-secteur de la pêche nous montre qu'il est composé par plusieurs acteurs parmi lesquels on peut citer : les transformateurs qui sont peu nombreux dans le département de Matam et très sous-équipés, et les mareyeurs.

L'activité de la pêche rencontre énormément d'obstacles qui impactent sur la production. On peut citer :

- La désuétude de la réglementation en vigueur et son non application vu le statut international du fleuve.
- L'insuffisance de la formation des acteurs, au non prise en compte des activités piscicoles lors de la mise en place des aménagements hydro-agricoles.
 - Difficultés de transport liées à l'enclavement de certaines zones, à l'état des routes et à l'insuffisance des moyens de transport adapté et de conservation des produits de la pêche.

4.3.13.2. Le commerce

Ourossogui est considéré comme le carrefour routier le plus important dans la moyenne vallée du fleuve Sénégal, au croisement des routes nationales 2 et 3. La ville s'est progressivement étendue et peuplée. Elle accueille aujourd'hui, non seulement des populations wolofs, travaillant en tant que commerçants ou artisans, mais également, un nombre important d'opérateurs, originaires d'autres régions, et exerçant dans les institutions bancaires ou dans des associations de développement de la place, ce qui fait qu'on y trouve les plus grandes boutiques et quincailleries de la région. Le développement des activités de commerce de marchandises, de bétail et des produits agricoles a fait que la ville d'Ourossogui est le principal centre d'affaires de la région de Matam. Toutes les activités développées dans la commune bénéficient du soutien technique de la SAED.

4.3.13.3. Les activités de transformation et l'artisanat

La commune d'Ourossogui fait partie du département de Matam qui est réputé pour l'habileté de ses artisans qui ont su garder vivantes des pratiques très anciennes. Il existe plusieurs corps de métiers (de production ou de services) dans ce sous-secteur grand pourvoyeur d'emplois. On note la présence de près de 19 corps de métiers en réponse aux nombreux besoins exprimés par les populations dans une ville en pleine croissance. Ce sous-secteur très dynamique et génératrice d'emplois mobilise une part importante de la population active, surtout les femmes et les jeunes. La mise en place du syndicat d'initiative et de tourisme pourrait apporter sa contribution à son développement. Son faible niveau de structuration actuel réduit sa contribution à l'économie régionale, malgré les importantes potentialités.

Les principales contraintes auxquelles est confronté le sous-secteur sont :

- Le faible niveau de formation aux métiers d'artisan ;
- L'absence d'infrastructures d'appui à la valorisation et à la modernisation des productions artisanales ;
- L'absence de centre de formation aux métiers d'artisans ;
- L'éloignement des centres d'approvisionnement en matières premières ;
- le caractère individuel et informel des entreprises artisanales

4.3.14. Qualité de vie, santé humaine et contribution socioéconomique

Les projections issues du recensement général de la population et de l'habitat ; de l'agriculture et de l'élevage réalisé en 2015, font état d'une population résidente de 21165 individus au niveau de la commune d'Ourossogui en 2021.

La population de la commune connaît une croissance régulière de 2018 à 2021 comme le montrent les projections du service régional de la statistique et de la démographie de Matam sur le tableau ci-après

Tableau 17 : Projections de la population d' Ourossogui

ANNEE	HOMME	FEMME	TOTAL
2018	10141	8785	18925
2019	10528	9120	19647
2020	10928	9466	20394
2021	11341	9825	21165

Source : ANSD, rapport final projections-BECPD 2015

Le département de Matam qui abrite en son sein la commune d'Ourossogui, renferme des sites historiques et un riche patrimoine colonial, ce qui présente un potentiel pour doper le tourisme culturel surtout avec l'avènement du syndicat d'initiative et de tourisme de Matam. La culture occupe une place importante dans la commune. On note une diversité culturelle avec la présence de plusieurs ethnies. Les plus importants groupes ethniques de la vallée sont : Les haal pular (toucouleur et Peul qui forment plus de la moitié de population), les wolof (près de 25%), les soninké et les Maures.

Le type d'habitations recensé à Ourossogui sur l'échantillon des enquêtes ménage (Enquêtes PASSEVO, 2014) est dominé par les constructions en ciment. Plus de 70% des concessions sont construites en ciment contre 22% en banco et 1,2% en paille.

4.3.15. Infrastructure et services

4.3.15.1. L'éducation

La petite enfance compte pour l'année académique 3 établissements. Le patrimoine infrastructurel de l'enseignement élémentaire pour la même année est de 5 établissements contre 2 collèges au moyen. Le secondaire quant à lui, compte 1 établissement. Hormis cela, la commune compte : une Centre de formation professionnelle, 5 Classes d'alphabétisation, 72 Daaras coranique et 2 Universités coranique.

4.3.15.2. La santé

Les infrastructures sanitaires de la Commune sont composées de :

- un (01) hôpital,
- Deux (02) postes de santé et trois (03) pharmacies.

4.3.15.3. L'alimentation en eau potable

- La question de l'eau potable à Ourossogui présente une situation particulière pour une commune de cette taille (environ 20.000 habitants) de par une gestion assurée par un comité de gestion transformé en ASUFOR depuis avril 2010. Les ouvrages hydrauliques disponibles dans la ville se présentent comme suit :
 - 3 forages dont un fonctionnant avec le réseau d'électricité et deux avec groupes électrogène ;
 - 3 châteaux d'eau de 200, 100 et 45 m³.

Le château d'eau de 45m³ dessert exclusivement le centre régional hospitalier d'Ourossogui.

D'après les enquêtes réalisées dans le cadre du PASSEVO 2014, près de 91,6 % des ménages disposent de robinets dans leurs concessions (branchement particulier), contre 8,14% qui vont chercher l'eau ailleurs (puits chez les voisins, etc.).

4.3.15.4. L'assainissement

Avec un taux d'urbanisation de 16,19%, la région de Matam connaît un retard par rapport aux autres régions du pays. L'écrasante majorité des communes conservent un caractère plutôt rural qui se manifeste par l'insuffisance notoire d'infrastructures et de voiries urbaines. Cette situation contraste avec l'apparition de nouveaux besoins notamment en matière d'équipements. De ce fait, on assiste à une urbanisation sans équipements collectifs ni offres de services urbains de base.

4.3.15.5. L'accès à l'énergie

La ville d'Ourossogui est interconnectée au réseau national d'électricité. Hormis l'électricité, il y a le gaz butane et le bois de chauffe dont la consommation par les ménages est très importante. En effet, on note la circulation de grandes quantités de bois de chauffe à travers la ville du fait du coût élevé du gaz.

4.3.16. Paysage, patrimoine et potentiel archéologique

Située sur le « djédjégol », zone de transition sèche entre la zone du Walo et celle du Diéry, la ville de Ourossogui est bâtie au pied d'une chaîne de petites collines au sud. La ville se trouve à la croisée des routes nationales 2 et 3 ce qui fait d'elle une ville carrefour.

Au niveau départemental le patrimoine reconnu par la région est composé de :

- La Mosquée de Ogo
- Le Village ancien de Ogo
- Le Village ancien de Sinthiou Bara
- La Résidence de Diorbivol Matam
- Bâtiment abritant l'Ecole 1 de Matam
- Bâtiment abritant la Gouvernance de Matam

Il n'existe pas de site archéologique reconnu au niveau national dans la commune de Ourossogui.

4.4. Enjeux et sensibilité du milieu

L'analyse du contexte biophysique et socio-économique de la zone d'implantation du projet a permis de déterminer les enjeux au plan socio-environnemental, auxquels il faudra accorder une attention particulière lors de la préparation et d'exécution des travaux. L'identification et l'analyse des différents enjeux associés ont permis d'évaluer la sensibilité du milieu récepteur.

➤ **Les enjeux**

Les principaux enjeux sont d'ordre environnemental, socio-économique, sanitaire et sécuritaire

Les principaux enjeux qui découlent de l'état initial du milieu sont :

- Préservation de la qualité du sol ;
- Préservation de la qualité des eaux ;
- Préservation des activités socio-économiques ;
- Préservation de la santé ;
- Maintien de la mobilité des personnes et des biens
- Maintien de la continuité des services rendus par les tiers (concessionnaires, canal eau pluviale) ;
- Maintien des activités de culte.

➤ **Analyse de la sensibilité du milieu**

L'analyse de la sensibilité socio-environnementale du milieu vise à identifier les contraintes sociales et environnementales liées à la traversée des territoires dans la zone du projet.

Les critères d'appréciation de la sensibilité environnementale utilisés sont :

- le statut juridique ;
- la quantité ;
- L'importance pour la communauté.

Les classes de sensibilité environnementale sont :

- Très forte sensibilité : nécessite la prise d'un décret par le gouvernement et la mise en place de mesures compensatoires fortes.
- Forte sensibilité : nécessite un accord des communautés locales et la mise en place de mesures de compensation.
- Sensibilité modérée : nécessite la mise en place des mesures environnementales courantes.
- Pas de sensibilités reconnues à ce stade : ne nécessitent pas la mise en place de mesures environnementales.

Tableau 18 : Analyse de la sensibilité du milieu

Enjeux	Description de l'enjeu	Niveau de sensibilité
Préservation de la qualité du sol	<p>Les bassins de lagunage, les lits non plantés et les stations de pompage prévus pour la première phase du projet seront implantés sur un sol dont le profil pédologique a montré des sables fins à limoneux et des limons argileux. Le projet prévoit des dispositions constructives en termes d'imperméabilisation des ouvrages.</p>	<p>En mode de fonctionnement normal, les risques de pollution des sols peuvent être liés à la valorisation sur les terres agricoles.</p> <p>En mode de fonctionnement dégradé ou anormal (débordements, pertes d'intégrité des géomembranes...) ou de dysfonctionnement du système de valorisation agricole, des incidents environnementaux pourraient être notés ainsi que l'utilisation du dispositif de rejet (infiltration par le sol et à travers l'utilisation des anciennes carrières).</p> <p><i>La sensibilité environnementale est modérée.</i></p>
Préservation de la qualité des eaux souterraines	<p>Les réserves d'eau souterraines sont relativement importantes dans la commune. On distingue :</p> <p>Le système aquifère du complexe terminal, constitué de sable moyens à argileux. Ces formations sont captées à des profondeurs inférieures à 30m au Nord d'Ourossogui avec des débits très faibles (2 à 5 m³/h). L'eau est généralement de bonne qualité.</p> <p>Le projet prévoit la pose de géomembrane pour éviter des infiltrations d'eaux usées. Il existe donc un faible risque de pollution des eaux souterraines. Ce risque a été évalué à la section 7.5.</p>	<p>La qualité des eaux souterraines pourrait être affectée en cas de dysfonctionnement du système de valorisation agricole des eaux usées traitées et de fonctionnement des ouvrages en mode de fonctionnement anormal ou dégradé. La texture du sol constitue également une barrière naturelle à la pollution des eaux souterraines.</p> <p><i>La sensibilité environnementale est modérée.</i></p>
Préservation de la qualité des eaux de surface	<p>La zone d'influence du projet est caractérisée par l'absence d'eaux de surface pérennes. De petits cours d'eau temporaires sont relevés dans la zone élargie (cf. figure 22). Le projet ne prévoit pas un exutoire naturel constitué d'eaux de surface.</p>	<p>Aucune interrelation entre les eaux de surface et l'exploitation des ouvrages prévus par le projet.</p> <p>Pas de sensibilités reconnues à ce stade</p>

Enjeux	Description de l'enjeu	Niveau de sensibilité
Préservation des activités socio-économiques	<p>Les activités économiques recensées autour des SP1, SP2 et STEP se résument à l'agriculture de rente et l'élevage. Le réseau longe des voies publiques dégagées. Toutefois, des places d'affaires et kiosques du marché d'Ourossogui, des ateliers de menuiserie mécaniques et de vulcanisateurs et une station d'essence existent à proximité du tracé du réseau d'assainissement.</p>	<p>La mise en place du projet va entraîner une perte de terre à usage agricole et des perturbations temporaires d'activités commerciales.</p> <p>La sensibilité sociale est forte.</p>
Préservation de la santé	<p>Les travailleurs agricoles peuvent être potentiellement exposés à des germes microbien lors de la réutilisation des eaux usées épurées dans les champs agricoles. Parmi, ces travailleurs, il est probable d'avoir des enfants ou à proximité. Ces derniers étant plus vulnérables.</p>	<p>La qualité microbiologique des eaux usées traitées et les mesures de prévention permettent une réutilisation sans danger pour les travailleurs agricoles. Cependant, des dysfonctionnements dans le système de valorisation agricole et/ou du système de traitement peuvent avoir un effet sur la qualité des eaux usées traitées et entraîner un risque de contamination des travailleurs agricoles et des consommateurs des produits maraîchers arrosés avec les effluents traités. Par ailleurs, la réutilisation des eaux usées traitées nécessite une acceptabilité sociale aussi bien des travailleurs agricoles que des consommateurs locaux.</p> <p>Sensibilité forte.</p>
Maintien de la mobilité des personnes et des biens	<p>La route reliant Ogo à Hombo se situe à l'est de la STEP. La RN2 n'est pas directement adjacente aux sites mais sera longée par les canaux de raccordement.</p>	<p>Des routes et pistes qui assurent l'accès aux quartiers et aux stations-services seront affectées durant les travaux.</p> <p>La sensibilité sociale est modérée.</p>
Maintien des services fournis par les tiers (concessionnaires)	<p>Il est noté une proximité du réseau d'assainissement enterré aux poteaux basse tension (BT) de SENELEC, aux réseaux de lampadaires et réseau télécom.</p>	<p>Le projet n'entraîne pas un dévoiement des réseaux des tiers. Toutefois, des règles de sécurité de travaux vis – à vis des réseaux électriques et de communication devront être respectées pour éviter les collisions, des et éventuellement des ruptures de service.</p> <p>La sensibilité sociale est modérée</p>

Enjeux	Description de l'enjeu	Niveau de sensibilité
Maintien des activités cultuelles	Les conduites secondaires passent à côté de la mosquée de Windé et peuvent affecter la fréquentation par les fidèles de ce lieu de culte durant la construction.	<p>La mosquée est fréquentée en partie par des personnes vulnérables liées à leur âge. Toutefois des mesures strictes peuvent être prises pour éviter toute entrave et risque d'accident en particulier pour les personnes âgées.</p> <p><i>La sensibilité sociale est modérée</i></p>

V. CONSULTATION DU PUBLIC

La participation du public est une étape incontournable en perspective d'une bonne réalisation d'un projet. Il s'agit d'une disposition légale instituée par le code de l'environnement du Sénégal de 2001⁶, lequel considère en son article L 4 : « La participation du public à la prise de décision » comme partie intégrante du processus d'évaluation des impacts sur l'environnement. Ledit public comprend : les populations pouvant subir les impacts négatifs et/ou positifs d'un projet, les élus locaux et les services techniques de l'État.

Dans son Système de Sauvegardes Intégré (SSI), la Banque Africaine de Développement (BAD), bailleur de fonds du PSEA exhorte « d'assurer la participation des intervenants au cours du processus de consultation afin que les communautés touchées et les parties prenantes aient un accès opportun à l'information concernant les opérations de la Banque, sous des formes appropriées, et qu'elles soient consultées de façon significative sur les questions qui peuvent les toucher ».

Dans le cadre de la présente étude, toutes les dispositions ont été prises pour faire en sorte que les parties prenantes concernées par le projet soient consultées.

5.1. Approche Méthodologique des consultations

Les consultations ont été organisées de manière participative et inclusive, en relation avec les acteurs régionaux (Gouverneur, Préfet, services techniques, Collectivités territoriales, associations de femmes etc.). Elles ont eu lieu dans la région de Matam. Les échanges se sont déroulés par le biais d'entretiens individuels, de focus groupes, d'entretiens téléphoniques et d'échanges de mails.

Ainsi, les acteurs consultés au niveau régional sont :

1. La Gouvernance ;
2. L'Agence régionale de développement ;
3. La Direction régionale du Développement rural ;
4. L'Inspection régionale du travail et de la sécurité sociale ;
5. La Division Régionale de l'Environnement et des Etablissements Classés ;
6. La Division régionale de l'Urbanisme et de l'Habitat ;
7. La Brigade des Sapeurs-pompiers de Matam ;
8. Le PRODAM ;
9. Le Service Régional de l'Hygiène ;
10. La Division Régionale de l'Hydraulique ;
11. L'Inspection régionale des Eaux et Forêts.

Les acteurs rencontrés dans le Département de Matam sont les suivants :

1. La Préfecture de Matam ;
2. Le Conseil départemental de Matam ;
3. Le service départemental de l'Elevage de Matam ;
4. Le GIE JOKERE ENDHAM d'Ourossogui.

5.1.1. Calendrier de consultation des acteurs régionaux

Les consultations se sont déroulées comme indiqué dans le tableau ci-dessous :

⁶ Loi N° 2001-01 du 15 janvier 2001 portant code de l'environnement

Nº	Acteurs consultés	Dates et lieux de la consultation	Nombre de participants ayant pris part à la consultation	
			Hommes	Femmes
01	Le Directeur de l'Agence régionale de développement	Le 29 juin 2021 à Matam	01	00
02	La Direction régionale du Développement rural	Le 30 juin 2021 à Matam	01	00
03	L'Inspecteur régional du travail et de la sécurité sociale	Le 30 juin 2021 à Matam	01	00
04	Le chef de la Division Régionale de l'Environnement et des Établissements Classés	Le 30 juin 2021 à Matam	01	00
05	La Division régionale de l'Urbanisme et de l'Habitat	Le 30 juin 2021 à Matam	01	00
06	La Gouvernance de Matam	Le 30 juin 2021 à Matam	01	00
07	La Brigade des Sapeurs-pompiers de Matam	Le 01 juillet 2021 à Matam	01	00
07	Le PRODAM	Le 01 juillet 2021 à Matam	02	00
08	Le Service Régional de l'Hygiène	Le 02 juillet 2021 à Matam	01	00
09	La Division Régionale de l'Hydraulique	Le 02 juillet 2021 à Matam	01	00
10	L'Inspection régionale des Eaux et Forêts	Le 02 juillet 2021 à Ourossogui	01	00
11	Le GIE JOKERE ENDHAM	Le 02 juillet 2021 à Ourossogui	00	06

5.1.2. Difficultés rencontrées

Les consultations et rencontres institutionnelles se sont bien déroulées dans l'ensemble. Cependant, plusieurs contraintes ont été relevées parmi lesquelles :

- L'absence de certains chefs de services pour causes de déplacements (missions sur le terrain, congés etc.) ;
- Dans certaines Collectivités territoriales comme à la Mairie d'Ourossogui, les responsables (élus et administrations) étaient absents et n'avaient pas désigné des représentants pour répondre aux questions du Consultant.

Il s'y ajoute le contexte de la pandémie qui n'était pas favorable à des regroupements des populations locales pour les consultations.

Ces contraintes ont eu comme effets le prolongement du calendrier initialement élaboré pour le déroulement des consultations et rencontres institutionnelles et la non-consultation de certains acteurs.

Il sera organisé en rapport avec la DREEC de Matam et les autorités locales une audience publique pour laquelle toute partie intéressée pourra prendre part avec une cible particulière sur les riverains des ouvrages situés dans les communes de Ourossogui et Ogo. Par ailleurs, des consultations spécifiques seront menées avec les éleveurs par rapport à leurs besoins à prendre en charge dans la problématique de la compensation biologique.

5.1.3. Images d'illustration des consultations

Les images suivantes illustrent les rencontres avec les parties prenantes au niveau de la région de Matam.



5.2. Points abordés

Plusieurs points ont été abordés lors des différents entretiens tenus avec les parties prenantes du projet. Les échanges ont porté sur les thématiques ci-après :

- Les avis et la perception des acteurs par rapport au projet ;
- Les enjeux, impacts et risques sociaux et environnementaux du milieu récepteur du projet ;
- Les contraintes, les craintes et les préoccupations ;
- Les attentes et les recommandations ;
- Les besoins en renforcement de capacités ;
- L'accès des femmes à la terre et aux instances de décisions ;
- Les effets des variations et des changements climatiques sur le milieu récepteur du projet ;
- La perception des acteurs et des populations sur l'utilisation des eaux usées et des boues de vidanges traitées dans l'Agriculture ;
- Les compositions bio chimiques des eaux usées et boues de vidanges traitées ;
- Le mécanisme de gestion des plaintes.

5.3. Résultats de la consultation publique

Cette section présente les résultats des échanges avec les services techniques régionaux, les autorités administratives et territoriales, les associations de femmes et de jeunes ainsi que les ONG locales.

Le tableau qui suit résume les points de vue des différents acteurs consultés, les préoccupations qu'elles ont soulevées et les mesures préconisées pour une bonne mise en œuvre du projet.

Tableau 19 : Avis, préoccupations/craintes et recommandation des acteurs consultés

Avis	Préoccupations/craintes	Recommandations
Acteur : le Préfet de Matam		
<ul style="list-style-type: none"> Le PASEA-RD est un projet salutaire qui est très attendu par les populations à cause de son impact sur leur bien-être ; L'assainissement est indispensable pour la modernisation des agglomérations comme Ourossogui. 	<ul style="list-style-type: none"> La récupération politique des activités du projet ; La récurrence des revendications sociales et politiques liées aux projets de développement dans le département notamment à Ourossogui ; Les risques d'inondations liées aux activités du projet. 	<ul style="list-style-type: none"> Eviter les retards d'exécution des activités du projet ; Impliquer la Préfecture dans l'identification des PAP et l'évaluation des impenses ; Mettre en place la Commission départementale de recensement et d'évaluation des impenses pour l'élaboration d'un rapport d'expertise ; Impliquer la Préfecture dans toutes les activités du projet ; Rendre compte aux autorités administratives périodiquement sur le déroulement des activités du projet ; Evaluer les activités et mettre en perspective les avancées du projet ; Installer un comité de pilotage de la mise en œuvre du projet ; Impliquer pleinement les Collectivités territoriales notamment la Commune d'Ogo pour éviter les blocages ; Etendre les branchements sociaux vers la Commune d'Ogo.
Acteur : Conseil départemental de Matam		
<ul style="list-style-type: none"> Le PASEA-RD est un projet salutaire qui va changer les habitudes dans les Communes d'intervention ; Le projet participe à la vulgarisation des politiques d'Assainissement ; L'agglomération d'Ourossogui a vraiment besoin de système d'Assainissement. 	<ul style="list-style-type: none"> L'inexistence de systèmes d'Assainissement collectif dans les zones d'intervention ; Le village traditionnel d'Ourossogui n'est pas lotis (absence de viabilisation) ; La présence de la défécation à l'air libre autour des villes de la région Matam. 	<ul style="list-style-type: none"> Tenir compte de l'absence de lotissement du village traditionnel d'Ourossogui ; Impliquer pleinement les Collectivités territoriales dans les activités du projet ; Tenir compte de la croissance démographique dans les zones d'intervention ; Raccorder les autres Communes agglomérées autour d'Ourossogui au réseau d'Assainissement ; Prendre en compte les avis et préoccupations des Collectivités territoriales.
Acteur : le PRODAM		
<ul style="list-style-type: none"> Tous les éléments d'information ne sont pas réunis pour bien apprécier le projet. 	<ul style="list-style-type: none"> Le manque d'informations sur les compositions biochimiques des boues de vidanges destinées à l'Agriculture ; 	<ul style="list-style-type: none"> Informer les producteurs agricoles sur les compositions biochimiques des boues ; Evaluer la valeur ajoutée des boues avant leur utilisation par les agriculteurs ; Partager avec le PRODAM toutes les informations nécessaires pour la compréhension des enjeux de la réutilisation des boues dans l'Agriculture ;

Avis	Préoccupations/craintes	Recommandations
	<ul style="list-style-type: none"> • Les préjugés sociaux sur la réutilisation des boues de vidanges et eaux usées ; • Les dérivés de l'Assainissement ne sont utilisables que sur des sols sableux ; • La cherté des coûts d'acquisition des boues de vidanges ; • Les risques d'apports toxiques des boues de vidanges pour les cultures ; • La confusion entre bio et engrais organiques dérivés de l'Assainissement ; • La perturbation du cycle climatique ; • La récurrence des tempêtes de sable et de l'érosion éolienne ; • La baisse de rentabilité des cultures de décrues (90% des revenus des ménages) ; • La hausse des températures et la force du ravinement ; • La non-consultation du PRODAM lors de la conception du projet. 	<ul style="list-style-type: none"> • Expliquer aux producteurs agricoles les avantages qu'ils tirent de l'usage des boues de vidanges ; • Informer les producteurs agricoles sur les risques et les coûts liés à l'utilisation des boues de vidanges ; • Mettre à la disposition des bénéficiaires des boues de vidange adaptées aux systèmes de cultures.
Acteur : Le service départemental de l'Elevage de Matam		
	<ul style="list-style-type: none"> • Le PASEA-RD est pertinent et aura un impact positif réel sur le cadre de vie. • Une ville sans système d'Assainissement est insalubre ; • L'usage de produits non biodégradables (plastique) dans le projet ; • La divagation d'animaux dans les zones de chantiers et des ouvrages ; • Le bouchage des canaux d'évacuation des eaux usées ; 	<ul style="list-style-type: none"> • Prendre en compte les abattoirs et airs d'abattage dans le système de drainage des eaux usées ; • Inclure un volet gestion des déchets solides dans le projet afin de protéger le cheptel ; • Respecter les mesures de sécurité ; • Clôturer les stations de pompage et d'épuration pour empêcher la pénétration des animaux ; • Recouvrir les caniveaux afin de prévenir les accidents.

Avis	Préoccupations/craintes	Recommandations
	<ul style="list-style-type: none"> • La mise en place de caniveaux à ciel ouvert ; • Le manque de systèmes d'Assainissement dans les airs d'abattage et abattoirs ; • L'absence de système d'évacuation des eaux pluviales ; • Les risques d'accidents avec l'ouverture des tranchées ; • L'obstruction des zones de pâturage et des parcours de bétail. 	
Acteur : Le GIE JOKERE ENDHAM		
	<ul style="list-style-type: none"> • Le PASEA-RD est un projet très attendu à cause de son apport pour le bien-être des populations ; • Le choix de fournir aux agriculteurs des boues de vidange est pertinent et salutaire. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les problèmes d'accès des femmes à la terre; • Les problèmes de la maîtrise de l'eau par les femmes maraîchères ; • Les préjugés sur l'utilisation des boues de vidange dans l'Agriculture ; • L'étroitesse des ruelles du quartier traditionnel Windé 1 (Ourossogui) ; • L'épuisement de l'assiette foncière de la Commune d'Ourossogui ; • L'absence des femmes aux instances de décisions. <ul style="list-style-type: none"> • Sensibiliser les agriculteurs et les populations sur les avantages de l'usage des boues de vidange traitées dans l'Agriculture ; • Tenir compte de l'étroitesse des ruelles des quartiers traditionnels dans le déploiement des réseaux de branchements ; • Accompagner les femmes dans l'acquisition et la sécurisation des terres agricoles.

5.4. Perception globale des acteurs sur le projet

Le PASEA-RD suscite l'intérêt des acteurs rencontrés au niveau de la région de Matam. Alors que la ville d'Ourossogui connaît une croissance démographique et urbaine fulgurante, les systèmes d'Assainissement et d'évacuation des eaux de pluies ne suivent pas. L'Assainissement est quasiment inexistant dans la ville en dehors des latrines dans les concessions et des édicules publics. C'est pourquoi les acteurs rencontrés ont très bien accueilli le projet tout en exhortant les autorités à œuvrer pour sa mise en œuvre rapide. Les avantages attendus du projet sont les suivants :

- L'amélioration de la salubrité publique ;
- L'amélioration de la santé publique ;
- L'éradication de la défécation à l'air libre ;
- Le renforcement de la dignité humaine ;
- L'amélioration de la productivité agricole avec l'usage des boues de vidange ;
- La création d'emplois pour les jeunes et les femmes ;
- L'autonomisation des femmes ;
- La valorisation du plan directeur d'Assainissement ;
- La gestion durable des ouvrages d'assainissement ;
- Le transport des matières fécales dans le respect des normes d'hygiène ;
- La contribution à l'atteinte des objectifs des ODD pour le Sénégal ;
- La valorisation des déchets solides et liquides ;
- La réduction des maladies liées au péril fécal ;
- La facilitation du respect des mesures d'hygiène en période d'épidémie ;
- L'abandon progressif de l'utilisation des engrains chimiques.

5.5. Préoccupations majeures et principales recommandations

Malgré les avantages attendus du projet, l'accès des populations à un système d'Assainissement collectif suscite des préoccupations/contraintes d'ordre sanitaire, hygiénique, environnemental, social, économique etc. Pour chacune des préoccupations/contraintes soulevées, les acteurs interrogés ont bien voulu apporter une ou plusieurs recommandations ou mesures d'atténuation.

☞ L'ancre de pratiques insalubres dans les zones d'influence du projet

La défécation à l'air libre est une pratique très répandue dans l'agglomération d'Ourossogui. Les acteurs sont unanimement préoccupés par ce phénomène. Cela s'explique par l'absence de latrines dans certaines concessions, d'une part, et la réticence de certains citoyens d'utiliser les toilettes sur la base de préjugés socioculturels d'autre part.

En plus de la défécation à l'air libre, il y a le déversement des eaux usées dans les rues ou dans les maisons à cause notamment de l'inexistence de systèmes d'Assainissement collectifs. Ces deux pratiques participent à la dégradation de la salubrité et de la santé publiques avec la prolifération du péril fécal et des bactéries. L'absence de sites de traitement des boues de vidange poussent les opérateurs de curage de latrines à déverser leurs chargements dans la nature en violation des normes d'hygiène et environnementale.

☞ Les risques de contamination des ressources en eau

L'absence de sites de traitement des boues de vidanges, le système de rotation des latrines dans les concessions, la mise en place de latrines de mauvaise qualité accentuent les risques de pollution des ressources en eau par ruissellement, infiltration ou percolation. Ces risques sont élevés du fait que la ville d'Ourossogui se trouve dans une cuvette inondable. En cas d'inondations, les latrines peuvent contaminer les puits et marres.

☞ L'absence de système d'évacuation des eaux de pluies

L'absence de système d'évacuation ou de gestion des eaux de pluies n'arrange en rien les risques de contamination des ressources en eau. A la réception des premières précipitations, les eaux stagnent

dans les rues, les maisons et les lieux publics. Ces flags d'eau favorisent la prolifération de moustiques et de vecteurs de maladies hydriques notamment au contact des eaux usées déversées dans les rues et concessions.

☞ **Les préjugés sur la réutilisation des eaux usées et des boues de vidange traitées**

La réutilisation des eaux usées et boues de vidange traitées dans l'Agriculture n'est pas une pratique bien connue par la population d'Ourossogui. Au lieu d'être un avantage, cela risque d'être une contrainte pour la mise en œuvre du projet si l'ONAS n'anticipe pas sur l'infléchissement des préjugés qui entourent l'usage des dérivés de l'Assainissement dans le maraîchage. Les acteurs recommandent la mise en place de stratégies de Communication sociale (IEC) avec notamment la formation de relais et animateurs qui seront chargés de délivrer la bonne information sur les pratiques du projet. Les membres du GIE Jokere Endam d'Ourossogui estiment qu'il est nécessaire de les impliquer dans la sensibilisation pour le changement de comportements. Elles sont prêtes à s'investir pour accompagner le projet dans ce sens.

☞ **La publication des compositions bio chimiques des eaux et boues traitées**

Le manque d'informations sur les caractéristiques biologiques et chimiques des eaux usées et boues traitées destinées à l'Agriculture ne participe pas à l'acceptation sociale du volet renforcement des capacités du projet. Les responsables du Programme de Développement Agricole de Matam (PRODAM) exhortent l'ONAS à informer les producteurs agricoles et les acteurs du secteur sur les teneurs et apports biologiques des eaux usées et boues de vidange traitées. Sans quoi, il leur est difficile de se prononcer sur les avantages ou les inconvénients de l'usage de ces produits dans les systèmes de cultures.

Les sapeurs-pompiers, le service d'hygiène, la DREEC et l'Inspection du travail ont également estimé qu'il est nécessaire de mettre à la disposition des travailleurs les informations sur les risques sanitaires liés à la manipulation des eaux usées et des boues de vidange à cause notamment de la forte présence de bactéries dans les stations de pompage et d'épuration. Ils recommandent le respect strict des normes de réutilisation des eaux usées de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) mais aussi la mise à disposition d'équipements de protection collective (EPC) et individuelle (EPI) adaptés pour les travailleurs sans oublier le recrutement de professionnels de santé pour leur suivi médical.

☞ **La cherté de l'aménagement et de l'entretien des latrines**

La construction de latrines modernes et l'entretien de ces ouvrages ne sont pas accessibles aux ménages pauvres. Un constat qui préoccupe le chef de la Division Régionale de l'Assainissement de Matam. En l'absence de latrines dans les concessions, les populations vont aller dans la nature pour se soulager. A défaut, elles aménageront des latrines sans respecter les normes d'hygiène et de sécurité. Voilà pourquoi, le projet est invité à accompagner les ménages vulnérables dans la construction et l'entretien des latrines. Pour mieux sécuriser les réseaux de drainage des eaux usées et les ouvrages de traitement des eaux usées, l'ONAS est invité à participer à la mise en place d'infrastructures de collecte et de drainage des eaux de pluies.

☞ **Les problèmes d'accès à l'eau potable**

L'eau potable est indispensable pour l'atteinte des objectifs du PASEA-RD. Cependant, il faut noter que la ville d'Ourossogui est confrontée à des difficultés de fourniture en eau potable. Elle fait face à des coupures d'eau fréquentes et très longues. L'ASUFOR d'Ourossogui est confrontée à des difficultés de production, de gestion des forages mais aussi de piratage de son réseau selon le chef de la division régionale de l'Assainissement. Corrélativement à la mise en place des infrastructures d'Assainissement, le PASEA-RD est invité à intégrer un volet eau potable dans son plan d'action.

☞ **L'accès des femmes à la terre et aux instances de prise de décisions**

Dans la Commune d'Ourossogui, l'accès des femmes à la terre fait face à l'absence d'assiette foncière. Malgré cela, les leaders des groupements de promotion féminine (GPF) s'activent afin de porter le

plaidoyer auprès des Communes voisines comme Ogo et Nabadji-Civil pour l'octroi de champs et de parcelles agricoles aux femmes d'Ourossogui y compris les titres de propriété.

L'accès des femmes aux instances de prises de décisions dans la ville d'Ourossogui est problématique. Selon la présidente du GIE Jokere Endam, elle-même conseillère municipale, les femmes sont faiblement représentées au Conseil municipal. Sur les 46 conseillers, elles n'ont que 14 représentantes et parmi elles, aucune adjointe au Maire et aucune présidente de Commission malgré les exigences de la loi sur la parité.

☞ Foncier et occupation du sol

La ville d'Ourossogui a épuisé son assiette foncière. La pression démographique et l'accroissement des activités économiques sont les raisons avancées pour justifier ce phénomène. En cas de besoins de nouvelles terres pour l'extension des ouvrages d'Assainissement, l'ONAS devra solliciter les Communes voisines d'Ogo et de Nabadji-Civil. En tant que récepteurs d'impacts, ces deux collectivités méritent d'être prises en compte dans l'offre de service public d'Assainissement aux yeux des acteurs consultés notamment des services techniques.

L'autre enjeu sur l'occupation du sol qu'il faut prendre en compte lors de la mise en œuvre c'est l'absence de lotissements et d'alignement dans les quartiers traditionnels d'Ourossogui. En plus de la nécessité de restructuration urbaine conformément à la recommandation de l'Urbanisme, il faut prévoir des ouvrages adaptés à l'étroitesse des ruelles. Il convient de préciser que même les camions hydrocureurs peinent à accéder à ces quartiers.

☞ Les effets des changements climatiques sur les zones d'influence du projet

La ville d'Ourossogui est confrontée aux effets des variations et des changements climatiques. Ces phénomènes se manifestent par la perturbation du cycle de la pluviométrie avec une alternance entre sécheresse, déficits et inondations au cours des dernières années. L'action de l'Homme à travers la déforestation et les feux de brousse est également incriminée. Ces deux phénomènes ne sont pas étrangers à l'érosion éolienne et hydrique avec des conséquences apparentes sur le ruissellement des eaux de pluies (ravinement très important en direction des vallées). Il en découle également le lessivage ou l'appauvrissement des sols. Pour y faire face, les services techniques recommandent le reboisement massif pour la fixation des eaux de pluie et le ralentissement de la vitesse des vents.

☞ Les risques d'accidents liés aux travaux

L'ouverture de carrières et de tranchées lors des travaux de mise en place des ouvrages préoccupent les parties prenantes consultées. Les risques d'accidents (bétail, cas de noyades, véhicules etc.) sont réels en cas de non-sécurisation des sites. Pour prévenir les accidents, les acteurs recommandent la sécurisation des sites, le balisage et la signalisation des zones des travaux, l'interdiction d'accès des chantiers aux tiers mais aussi et surtout la remise en état des carrières et des zones d'emprunts.

☞ Mécanisme de Gestion des Plaintes

A Ourossogui, le mécanisme traditionnel de gestion des plaintes est basé sur la recherche de solutions à l'amiable. Le premier niveau est chez le chef de quartier où siègent les membres du conseil de quartier (notables dont l'imam ainsi que les représentants des jeunes et des femmes). En cas de non-résolution, la plainte est transmise à la municipalité. Si le Maire et ses collaborateurs dont le délégué de quartier d'origine du plaignant ne trouvent pas de solution alors la Gendarmerie est saisie.

Le Conseil départemental de Matam bénéficie d'un partenariat régional de gestion des conflits et griefs avec la plateforme multi acteurs mise en place par l'ONG IPAR.

Un manque d'information, de communication et d'implication

Le management de la communication du projet est l'un de ses facteurs de réussite. Le partage d'informations utiles sur le projet et l'implication efficace des parties prenantes garantissent son acceptabilité sociale et l'atteinte de ses objectifs. Pour le PASEA-RD, les parties prenantes auront

besoin d'être informées sur les compositions bio chimiques des boues de vidange traitées destinées à l'Agriculture, sur les risques sanitaires et sécuritaires liés à la manipulation des eaux usées et boues de vidange dans les STEP, sur les intrants à utiliser, sur les mesures sécuritaires et sanitaires mais aussi sur les perspectives d'extension des réseaux de branchement concernant les Communes voisines de la ville d'Ourossogui (Ogo et Nabadji-Civil). Au-delà du partage d'informations, il est important d'impliquer pleinement les autorités administratives, les Collectivités territoriales, les services techniques (Assainissement, Hydraulique, Hygiène, ARD, DREEC, Urbanisme, Districts sanitaires etc.) lors des travaux et pendant l'exploitation afin de prendre en charge leurs préoccupations et recommandations pour la pérennité des activités ainsi que l'atteinte des objectifs du projet.

5.6. Attentes vis-à-vis du projet

Les attentes des parties prenantes par rapport au projet sont nombreuses. Mais on peut retenir essentiellement :

- L'installation de la CDREI pour le recensement et l'évaluation des impenses ;
- L'organisation d'ateliers de partage sur le projet au niveau territorial ;
- La diligence des activités du projet ;
- L'atteinte des objectifs du projet pour le bien de tous ;
- L'implication de toutes les parties prenantes y compris les femmes et les jeunes ;
- Le partage d'expériences et d'informations sur la réutilisation des eaux usées et boues de vidange traitées dans l'Agriculture ;
- L'effectivité du programme de renforcement de capacités des femmes maraîchères.

5.7. Besoins de renforcement des capacités

Les besoins exprimés par les acteurs rencontrés concernent les thématiques suivantes :

- Les normes environnementales et sociales de la Banque Africaine de Développement ;
- Le suivi environnemental et social des ouvrages d'Assainissement ;
- Le management de projets d'Assainissement ;
- Les systèmes d'informations géographiques ;
- La fabrication de fertilisants bios ;
- La formation de relais communautaires pour la sensibilisation des communautés aux changements de comportements.

Les services techniques et les communautés ont sollicité aussi les appuis institutionnels et accompagnements ci-après :

- La dotation de kits de mesure de la qualité des eaux ;
 - La construction de latrines et d'édicules publics ;
- Le renforcement des capacités techniques des producteurs (femmes et jeunes) maraîchers (adduction d'eau, arrosage, clôtures, conservation des récoltes, écoulement).

5.8. Réponses apportées aux préoccupations et attentes des parties prenantes

Le tableau 21 donne une synthèse des réponses apportées aux préoccupations et attentes des parties prenantes.

Tableau 20 : Réponses apportées aux préoccupations et attentes des parties prenantes

N°	Préoccupation/Attente	Enjeu pour le projet	Prise en charge	Réponses apportées par l'EIES	Réponses apportées par le PASEA - RD	Réponses pouvant être apportées par d'autres interventions
01	<p>L'ancrage de pratiques insalubres dans les zones d'influence du projet</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Défécation à l'air libre</i> - <i>Déversements d'eaux usées dans la rue</i> - <i>Déversements de boues de vidange par les opérateurs dans la nature</i> 	Oui	Oui		<p>Le projet permettra de réduire ces pratiques en offrant des services d'assainissement adéquat à des coûts supportables pour les ménages</p> <p>La mission IEC prévue par le projet devra permettre de sensibiliser les acteurs sur les risques liés à ces mauvaises pratiques et les solutions durables apportées par le projet</p>	
02	<p>Les risques de contamination des ressources en eau</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Latrines de mauvaise qualité implantées dans des zones inondables pouvant impacter les ressources en eau</i> - <i>L'absence de sites de traitement des boues de vidange</i> 	Oui	Oui		<p>Le CGES et l'EES du projet prévoient une mesure qui devra être prise en compte dans la conception technique des ouvrages individuels et dans les DAO, à savoir des dispositions constructives pour avoir des fonds de trous latrines à au moins 10m du toit des nappes)</p> <p>Le projet vise, entre autres, à construire et</p>	

N°	Préoccupation/Attente	Enjeu pour le projet	Prise en charge	Réponses apportées par l'EIES	Réponses apportées par le PASEA - RD	Réponses pouvant être apportées par d'autres interventions
					exploiter un site de traitement des boues de vidange	
03	L'absence de système d'évacuation des eaux de pluies	Oui	Oui	L'EIES prévoit un drainage des eaux pluviales sur le site de la STEP et une surélévation des stations de pompage non situées sur des zones inondables, mais qui pourraient être affectés en cas de rupture de la digue de protection de la ville.	Dans l'APD, il est prévu ceci « Pour la mise hors eaux de l'emprise de la station, il est prévu des canaux en béton de largeur 0.50m reprenant les ruissellements en provenance des voies d'accès et de manœuvre ». Les sites choisis pour abriter les stations de pompage ne sont pas situés dans des zones inondables.	Le PDA de Ourossogui porte également sur l'assainissement des eaux pluviales. Cette composante du PDA n'est pas financée par le PASEA – RD, mais fait partie du portefeuille de projets qui sont en recherche de financement au niveau du sous – secteur de l'assainissement urbain
05	Les préjugés sur la réutilisation des eaux usées et des boues de vidange traitées	Oui	Oui	Le PGES prévoit la sensibilisation des agriculteurs		
06	La publication des compositions bio chimiques des eaux et boues traitées	Oui	Oui	La qualité des eaux épurées et des boues traitées sont prévues dans le plan de suivi environnemental. Cette mesure permettra de procéder à la		

N°	Préoccupation/Attente	Enjeu pour le projet	Prise en charge	Réponses apportées par l'EIES	Réponses apportées par le PASEA - RD	Réponses pouvant être apportées par d'autres interventions
				publication de la qualité microbiologique et chimique des eaux et boues traitées.		
07	La cherté de l'aménagement et de l'entretien des latrines	Oui	Oui		<p>Le coût des latrines est un réel problème pour les ménages pauvres. Cependant, les modalités financières d'accès aux ouvrages du projet ne sont pas encore définies, mais en règle générale, dans tous les projets, les ouvrages sont cédés à des prix subventionnés aux ménages.</p> <p><i>NB. L'EES du projet promeut les branchements sociaux en donnant une priorité aux ménages les plus pauvres (ménages inscrits sur le Registre National Unique). C'est une tendance actuelle dans les projets d'assainissement et cet aspect est adressé par un indicateur spécifique du projet</i></p>	<p>Le programme des bourses familiales initié par l'Etat permet aux ménages les plus pauvres d'avoir accès à des revenus qui devraient leur permettre d'assurer correctement l'entretien des ouvrages</p>

N°	Préoccupation/Attente	Enjeu pour le projet	Prise en charge	Réponses apportées par l'EIES	Réponses apportées par le PASEA - RD	Réponses pouvant être apportées par d'autres interventions
08	Les problèmes d'accès à l'eau potable	Oui	Oui			<p>Une étude APD a été commanditée par l'OFOR. Cependant, la ville de Ourossogui n'a pas été sélectionnée dans le PASEA – RD pour la sous – composante AEP après un premier arbitrage par rapport au budget disponible. Des financements seront recherchés pour réaliser les investissements proposés par l'étude APD.</p> <p><i>NB. Des dysfonctionnements dans le système AEP surtout si le réseau n'est pas optimisé ou exploité efficacement peuvent induire une non atteinte des débits prévisionnels qu niveau de la STEP, ce qui aura pour conséquence, une offre en eaux usées épurées moindre pour les activités agricoles</i></p>

N°	Préoccupation/Attente	Enjeu pour le projet	Prise en charge	Réponses apportées par l'EIES	Réponses apportées par le PASEA - RD	Réponses pouvant être apportées par d'autres interventions
09	L'accès des femmes à la terre et aux instances de prise de décisions - <i>Absence d'assiette foncière</i> - <i>Plaidoyer auprès des communes voisines pour l'octroi de champs et de parcelles agricoles aux femmes de Ourossogui</i>	Oui	Oui	Problématique prise en charge dans le plan de renforcement des capacités en termes de formation des décideurs locaux de Ourossogui et de Ogo		
10	Foncier et occupation du sol - <i>Absence d'assiette foncière à Ourossogui</i> - <i>Absence de lotissements et d'alignement dans les quartiers traditionnels d'Ourossogui</i> - <i>Communes voisines d'Ogo et de Nabadj-Civil</i>	Oui	Oui		A cause de cette contrainte de disponibilité foncière, la STEP sera implantée dans la commune de Ogo. Le Conseil départementale a été consulté dans le processus d'EIES. Cependant, pour des raisons internes à la commune, l'équipe municipale n'a pas été consultée. Les TDR de mission d'IEC, dont l'un des objectifs est de susciter la demande, prendront en compte l'intégration des communes de Ogo et de	

N°	Préoccupation/Attente	Enjeu pour le projet	Prise en charge	Réponses apportées par l'EIES	Réponses apportées par le PASEA - RD	Réponses pouvant être apportées par d'autres interventions
					<p>Nabadji – Civol avec une priorité à accorder à la commune de Ogo qui est la plus proche</p> <p>Le PDA n'a pas pris en compte, pour les ouvrages de collecte et de transport, ces quartiers traditionnels à cause de ces contraintes de configuration de l'espace. Cependant, ils peuvent bénéficier des ouvrages d'assainissement individuels et des services de collecte des boues de vidange. Ils seront donc bénéficiaires du projet.</p>	
11	<p>Les effets des changements climatiques sur les zones d'influence du projet</p> <p>- <i>Alternance entre sécheresse, déficits et inondations au cours des dernières années</i></p>	Oui	Oui		<p>La réutilisation des eaux usées épurées répondant aux critères réglementaires y relatifs est une solution en termes d'adaptation au changement climatique en considération des déficits pluviométriques et de la sécheresse</p>	<p>Le PDA de Ourossogui porte également sur l'assainissement des eaux pluviales. Cette composante du PDA n'est pas financée par le PASEA – RD, mais fait partie du portefeuille de projets qui sont en recherche de financement au niveau du</p>

N°	Préoccupation/Attente	Enjeu pour le projet	Prise en charge	Réponses apportées par l'EIES	Réponses apportées par le PASEA - RD	Réponses pouvant être apportées par d'autres interventions
						sous – secteur de l'assainissement urbain
12	Les risques d'accidents liés aux travaux	Oui	Oui	Ces risques sont pris en compte dans l'évaluation des impacts et des risques, et dans l'étude de danger		
13	Renforcement des capacités - <i>L'installation de la CDREI pour le recensement et l'évaluation des impenses</i> - <i>L'organisation d'ateliers de partage sur le projet au niveau territorial</i> - <i>Le partage d'expériences et d'informations sur la réutilisation des eaux usées et boues de vidanges traitées dans l'Agriculture</i> - <i>Diverses activités de renforcement des capacités sur le suivi environnemental, les normes environnementales et sociales de la BAD, le SIG, le management de projets d'assainissement, la fabrication de fertilisants bio, la formation des relais</i>			<p>La mission IEC va intégrer une formation des relais communautaires</p> <p>Les TDR de la mission IEC prendront en charge l'organisation d'ateliers d'information</p> <p>Les membres du comité technique régional sont outillés pour assurer le suivi environnemental, en particulier sur les aspects les plus sensibles, notamment les risques sanitaires liés à la réutilisation des sous – produits, la qualité du rejet, etc.</p> <p>Le renforcement des capacités en moyens logistiques du comité régional de suivi environnemental est pris en compte</p>	<p>Le renforcement des capacités de la CDREI est pris en compte dans le PAR du projet</p> <p>Le PAR prend en compte une formation sur la SO2 de la BAD. Pour les autres normes environnementales et sociales de la BAD, leurs divergences avec les normes nationales sont relativement faibles (cf. CGES et EES du projet).</p>	<p>NB. Les formations relatives au SIG au management de projets d'assainissement pourraient être prises en charge par d'autres opérations en cours à la demande des services déconcentrés de l'assainissement portée par leur tutelle</p>

N°	Préoccupation/Attente	Enjeu pour le projet	Prise en charge	Réponses apportées par l'EIES	Réponses apportées par le PASEA - RD	Réponses pouvant être apportées par d'autres interventions
	<i>communautaires, la dotation de kits de mesure de la qualité de l'eau</i>			Des kits de mesure de la qualité de l'eau sont prévus au profit du service d'hygiène dans le cadre du plan de renforcement des capacités		
14	Performances du projet - <i>La diligence des activités du projet ;</i> - <i>L'atteinte des objectifs du projet pour le bien de tous</i>				Les préoccupations sont partagées par les acteurs du projet au niveau central. Le projet prévoit un système de suivi-évaluation impliquant toutes les parties prenantes, notamment la BAD, et qui permet de mesurer les performances sur tous les plans et de prendre, au besoin, des mesures correctives de manière précoce.	
15	Implication des parties prenantes			La consultation du public dans le cadre du processus d'EIES est une forme d'implication des parties prenantes	Il est prévu une mission IEC centrée sur la participation des parties prenantes et l'inclusion sociale.	

VI. ANALYSE DES VARIANTES

L'analyse des variantes portera sur la technologie de traitement au niveau de la STEP et le choix des sites des STEP. Quant au site devant abriter la STEP le choix a été fait en intégrant les critères environnementaux et sociaux. En effet, des mesures d'évitement ont été prises pour respecter une zone tampon de 500 m autour de la STEP.

Le choix du site retenu pour abriter la STEP s'est opéré avec l'implication des autorités administratives, locales et des services techniques compétents. La seule contrainte est que le site se trouve dans l'assiette foncière de la commune de Ogo.

Dans le choix du procédé technologique, le lagunage naturel sera analysé comparativement à des solutions extensives . Ces solutions constituent l'option retenue par l'ONAS dans les villes secondaires eues égard à la complexité et aux coûts d'exploitation de systèmes intensifs comme la technologie des boues activées La seule STEP à boues activées du pays est celle de Cambèrene à Dakar.

Pour ce qui concerne la STBV en tête de la STEP, il sera analysé les techniques de bassins de sédimentation, le lit de séchage simple et le lit de séchage planté.

6.1. Analyse de la variante avec ou sans projet

6.1.1. Situation « Sans projet »

Sur le plan environnemental et humain, la non réalisation du projet, impliquerait le maintien de l'état actuel d'inexistence de système adéquat de gestion des eaux usées dans la zone du projet.

L'assainissement étant un droit fondamental des populations et un axe fondamental de la Constitution Sénégalaise, tout projet allant dans le sens de favoriser l'accès des communautés à des ouvrages d'assainissement adaptés et fonctionnels constitue une priorité nationale.

En outre, l'absence de réseau d'assainissement adéquat pourrait accentuer la dégradation du cadre de vie et de l'environnement avec le rejet anarchique des eaux, les défécations à l'air libre, l'enfouissement des boues (vidange manuelle), les inondations récurrentes des rues et ruelles des communes concernées avec des eaux pluviales mélangées à des eaux usées en période hivernale, etc.

6.1.2. Situation « Avec projet »

L'option « avec projet » présente des avantages réels du point de vue de l'environnement, de la santé et de l'hygiène et de l'amélioration des conditions socio-économiques des populations.

Cependant, des impacts négatifs sur l'environnement sont prévisibles dans les phases de réalisation des travaux et d'exploitation des ouvrages qu'il nécessitera d'atténuer par des mesures approuvées et judicieuses.

Il ressort également que, la mise en place d'un réseau d'assainissement des eaux usées fonctionnel résoudrait la problématique de la dégradation du cadre de vie des populations qui est accentuée par la récurrence des inondations en période hivernale et qui constitue, du reste, la priorité des populations exprimées dans les consultations publiques.

♦ Avantage Environnementaux

Pour l'ensemble des composantes du projet, des impacts environnementaux et socio-économiques importants positifs sont notés. En effet, l'exécution du projet permettra de renforcer le système d'assainissement et de développer toutes les chaînes en prenant en compte aussi la collecte des boues de vidange et de leur traitement, ainsi que la valorisation des sous-produits de l'assainissement. Le projet contribuera ainsi à l'amélioration des conditions de vie des populations de la ville mais également la protection des composantes environnementales du milieu.

◆ Avantages socio-économiques

Il est attendu la création d'emplois permanents durant l'exploitation des installations notamment la STEP et la SP. Ce personnel qualifié qui sera recruté sera en nombre limité. Au niveau local, il est prévu la mise en place d'un comité de gestion de collecte des boues de vidange. Le camion de vidange qui sera aussi mis à disposition de la municipalité permettra à cette dernière de générer une redevance avec le service de collecte au niveau des ménages. Les agriculteurs qui bénéficieront des sous-produits pourront aussi augmenter leur productivité et améliorer ainsi leurs revenus. Pour faciliter cette situation au profit des agriculteurs locaux, des mesures incitatives seront analysées et développées par l'ONAS en rapport avec la municipalité.

◆ Avantages socio-sanitaires

Le projet permettra, sur le plan social et sanitaire, à réduire le risque d'exposition des populations aux eaux usées, en particulier les enfants plus vulnérables. Le risque d'exposition sera aussi réduit, voire éliminer pour les vidangeurs manuels.

Au regard de tous les impacts positifs, et du fait que les impacts négatifs peuvent être atténués par la mise en œuvre du PGES, la variante « avec projet » a été retenue.

6.2. Analyse de la variante technologique (système de traitement)

6.2.1. Variantes envisageables pour le traitement des eaux usées

Le procédé de traitement envisageable pour le projet est celui extensif.

Il est composé de :

- ◆ Lagunage naturel ;
- ◆ Lagunage aéré
- ◆ Infiltration-percolation sur sable
- ◆ Filtre planté.

Les critères utilisés pour la caractérisation des techniques de traitement sont :

- **Efficacité** : indique la capacité de traitement de la technique ;
- **Flexibilité** : mesure la capacité de la technique à supporter les surcharges temporaires ;
- **Vulnérabilité** : fait référence aux parties de la technique les plus exposées à des problèmes de fonctionnement et sur lesquels une attention particulière est requise pour l'exploitant ;
- **Impacts environnementaux** : Identifie les impacts positifs comme négatifs directs attendus de la technique ;
- **Réutilisation** : Identifie les performances épuratoires de la technologie sur les pathogènes en vue de satisfaire les conditions sanitaires d'une valorisation en irrigation restreinte définies par la réglementation nationale et les recommandations de l'OMS ;
- **Investissement** : prend en compte les coûts d'investissement des ouvrages ;
- **Coûts récurrents** : font référence aux coûts d'entretien et d'exploitation des techniques.

Variante 1 : Lagunage naturel

L'épuration est assurée grâce à un long temps de séjour, dans plusieurs bassins étanches disposés en série.

Le mécanisme de base sur lequel repose le lagunage naturel est la photosynthèse. La tranche d'eau supérieure des bassins est exposée à la lumière. Ceci permet l'existence d'algues qui produisent l'oxygène nécessaire au développement et maintien des bactéries aérobies. Ces bactéries sont responsables de la dégradation de la matière organique. Le gaz carbonique formé par les bactéries, ainsi que les sels minéraux contenus dans les eaux usées, permettent aux algues de se multiplier. Il y a ainsi prolifération de deux populations interdépendantes : les bactéries et les algues planctoniques, également dénommées "microphytes". Ce cycle s'auto-entreteint tant que le système reçoit de l'énergie solaire et de la matière organique.

L'installation de trois types de lagunes en série est fréquente et permet d'assurer un bon niveau de fiabilité de fonctionnement pour l'élimination de la matière organique.

Le rôle respectif des différents bassins est le suivant :

- ◆ le premier ("anaérobiose") permet, avant tout, l'abattement de la charge polluante carbonée (DBO/DCO) ;
- ◆ le second ("facultatif") permet l'abattement de l'azote et du phosphore, ainsi qu'une partie des charges carbonées et bactériologiques ;
- ◆ le troisième ("maturisation") affine le traitement bactériologique.

Les superficies nécessaires au traitement des eaux usées domestiques étant un point critique du procédé par lagunage, et l'expérience africaine étant suffisante, les modèles de calcul adaptés à la réalité climatique locale sont disponibles et il est possible de réaliser un calcul relativement fin des surfaces nécessaires.

Tableau 21 : Avantages et inconvénients du procédé par lagunage naturel

Poste	Avantages	Inconvénients
Efficacité	Bonne efficacité de traitement / m ² . Les boues de curage sont bien stabilisées.	Performances moindres que les procédés intensifs ou le lagunage naturel sur la matière organique. La population bactérienne sans recirculation conduit : <ul style="list-style-type: none"> - à une densité de bactéries faible et à un temps de traitement important pour obtenir le niveau de qualité requis ; - à une flocculation peu importante des bactéries, ce qui contraint à la mise en place d'une lagune de décantation largement dimensionnée.
Flexibilité	Encourage le phasage des investissements (lagunage naturel dans un premier temps, puis lagunage aéré) Très faible sensibilité aux variations de charge et de débit. Rendements élevés pour le traitement d'effluents spéciaux : très concentrés, déséquilibrés en nutriments, industriels.	Peu maîtrisable : le rendement est défini principalement par le dimensionnement de base.
Réutilisation	Très favorable : <ul style="list-style-type: none"> - Haute réduction des charges bactériologiques. - Les algues contenues dans l'effluent traité transportent l'eau et les nutriments jusqu'aux plantes. - Peut combiner les capacités de traitement et de stockage - Les boues de curages sont faciles à épandre sur sol agricole. 	Pertes hydrauliques en raison de l'évaporation.
Vulnérabilité	Seuls les équipements électromécaniques sont vulnérables ; pas d'usage de réactifs.	Élevée, car : <ul style="list-style-type: none"> -Dépend de la disponibilité d'énergie électrique ; -Nécessite l'importation d'équipements (neufs et en pièces de rechange) et réactifs. Nécessite la formation et l'engagement pérenne de techniciens opérateurs.

Poste	Avantages	Inconvénients
Impacts environnementaux	<ul style="list-style-type: none"> -Bonne intégration paysagère -Possibilité de récupération du méthane par simple couverture des bassins anaérobies (le cas échéant) -Tolérant aux variations de charges hydrauliques et/ou organiques importantes -Tolérant aux effluents très concentrés -Tolérant aux effluents déséquilibrés en nutriment (cause de foisonnement filamenteux en boues activées) -Traitement conjoints d'effluents domestiques et industriels biodégradables - boues stabilisées. 	<ul style="list-style-type: none"> - Risque d'odeurs en cas d'arrêt prolongé des aérateurs. - Rejet d'une qualité moyenne sur tous les paramètres - Présence de matériels électromécaniques nécessitant l'entretien par un agent spécialisé - Nuisances sonores liées à la présence de système d'aération - Forte consommation énergétique
Investissements	Très raisonnables	
Coûts récurrents		<p>Élevés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consommation énergétique importante ; - Dépendance aux énergies fossiles ; - Nécessité de personnel qualifié et d'une surveillance régulière.

Les avantages techniques et financiers du lagunage sont importants. Ils ne sont mis en concurrence réelle que lorsque la disponibilité en terrain est limitée et/ou leur coût élevés.

Variante 2 : Lagunage aéré

L'oxygénation est, dans le cas du lagunage aéré, apportée mécaniquement par un aérateur de surface ou une insufflation d'air. Ce principe ne se différencie des boues activées que par l'absence de systèmes de recyclage des boues ou d'extraction des boues en continu. La consommation en énergie des deux filières est, à capacité équivalente, comparable (1,8 à 2 kW/kg DBO₅ éliminée).

Dans l'étage d'aération, les eaux à traiter sont en présence de micro-organismes qui vont consommer et assimiler les nutriments constitués par la pollution à éliminer. Ces micro-organismes sont essentiellement des bactéries et des champignons (comparables à ceux présents dans les stations à boues activées).

Dans l'étage de décantation, les matières en suspension que sont les amas de micro-organismes et de particules piégées, décantent pour former les boues. Ces boues sont pompées régulièrement ou enlevées du bassin lorsqu'elles constituent un volume trop important. Cet étage de décantation est constitué d'une simple lagune de décantation, voire, ce qui est préférable, de deux bassins qu'il est possible de by-passé séparément pour procéder à leur curage.

Tableau 22 : Avantages et inconvénients du procédé par lagune aérée

Poste	Avantages	Inconvénients
Efficacité	Bonne efficacité de traitement / m ² Les boues de curages sont bien stabilisées.	Performances moindres que les procédés intensifs ou le lagunage naturel sur la matière organique. La population bactérienne sans recirculation conduit : <ul style="list-style-type: none"> - à une densité de bactéries faible et à un temps de traitement important pour obtenir le niveau de qualité requis ; - à une flocculation peu importante des bactéries, ce qui constraint à la mise en place d'une lagune de décantation largement dimensionnée.
Flexibilité	Encourage le phasage des investissements (lagunage naturel dans un premier temps, puis lagunage aéré) Très faible sensibilité aux variations de charge et de débit. Rendements élevés pour le traitement d'effluents spéciaux : très concentrés, déséquilibrés en nutriments, industriels.	Peu maîtrisable : le rendement est défini principalement par le dimensionnement de base.
Réutilisation	Très favorable : <ul style="list-style-type: none"> - Haute réduction des charges bactériologiques. - Les algues contenues dans l'effluent traité transportent l'eau et les nutriments jusqu'aux plantes. - Peut combiner les capacités de traitement et de stockage - Les boues de curages sont faciles à épandre sur sol agricole. 	Pertes hydrauliques en raison de l'évaporation.
Vulnérabilité	Seuls les équipements électromécaniques sont vulnérables ; pas d'usage de réactifs.	Élevée, car : <ul style="list-style-type: none"> -Dépend de la disponibilité d'énergie électrique ; -Nécessite l'importation d'équipements (neufs et en pièces de rechange) et réactifs. Nécessite la formation et l'engagement pérenne de techniciens opérateurs.
Impacts environnementaux.	-Bonne intégration paysagère -Possibilité de récupération du méthane par simple couverture des bassins anaérobies (le cas échéant) -Tolérant aux variations de charges hydrauliques et/ou organiques importantes -Tolérant aux effluents très concentrés	<ul style="list-style-type: none"> - Risque d'odeurs en cas d'arrêt prolongé des aérateurs. - Rejet d'une qualité moyenne sur tous les paramètres - Présence de matériels électromécaniques nécessitant l'entretien par un agent spécialisé

Poste	Avantages	Inconvénients
	<ul style="list-style-type: none"> -Tolérant aux effluents déséquilibrés en nutriment (cause de foisonnement filamenteux en boues activées) -Traitement conjoints d'effluents domestiques et industriels biodégradables - boues stabilisées ; 	<ul style="list-style-type: none"> - Nuisances sonores liées à la présence de système d'aération - Forte consommation énergétique
Investissements	Très raisonnables	
Coûts récurrents		<p>Élevés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consommation énergétique importante ; - Dépendance aux énergies fossiles ; - Nécessité de personnel qualifié et d'une surveillance régulière.

□ Option 3 : Infiltration-percolation sur sable

Il consiste, après prétraitement des eaux usées (dégrillage et décantation primaire), à admettre l'effluent en surface d'un massif de sable par un système d'alimentation hors sol. Les microorganismes fixés sur les grains de sable se développent et dégradent la pollution. Les effluents sont ensuite, soit infiltrés, soit rejetés au milieu naturel. Le système d'alimentation est conçu de manière à obtenir une distribution uniforme des effluents à infiltrer sur la totalité de la surface disponible. Généralement, la répartition est assurée à partir d'un réservoir de chasse ou d'une pompe de relèvement. Le colmatage est la cause principale des défaillances des systèmes d'infiltration-percolation. Une conception (sable siliceux avec une granulométrie spécifique) et une exploitation rigoureuse sont donc nécessaires au bon fonctionnement d'un filtre à sable.

Poste	Avantages	Inconvénients
Efficacité	<ul style="list-style-type: none"> • Bon rendement sur l'élimination de la pollution carbonée et azotée (sous sa forme organique) • Simplicité d'exploitation 	<ul style="list-style-type: none"> • Rendement faible sur l'azote total • Tendance au colmatage • Nécessité d'une décantation primaire efficace • Contrainte d'exploitation importante liée à la scarification de la surface des filtres
Flexibilité		<ul style="list-style-type: none"> • Adaptation limitée aux surcharges hydrauliques et organiques, même passagères • Maîtrise limitée des processus épuratoires • Adapté uniquement aux petites collectivités locales (quelques centaines d'équivalent-habitant)
Réutilisation	<ul style="list-style-type: none"> • Abattement bactériologique possible suivant les bases de dimensionnement 	<ul style="list-style-type: none"> • Rendement faible sur l'azote total
Vulnérabilité		<ul style="list-style-type: none"> • Nécessité d'un entretien régulier • Difficultés pour la recherche d'une qualité granulométrique du sable adaptée
Impacts environnementaux.	<ul style="list-style-type: none"> • Bonne intégration environnementale 	<ul style="list-style-type: none"> • Difficulté d'apprécier la qualité du traitement (en infiltration) • Risques de nuisances olfactives • Devenir des sables non déterminés • Consommation d'espaces relativement importante en traitement secondaire et maîtrisée en traitement tertiaire (affinage)
Investissements	<ul style="list-style-type: none"> • Investissements élevés (<i>nécessité d'un sable siliceux avec une granulométrie spécifique qui est importé</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Coûts d'investissement maîtrisés en cas d'utilisation de sables alluvionnaires dans les pays sous-développés
Coûts récurrents	<ul style="list-style-type: none"> • Coûts de fonctionnement faibles 	

□ Option 4 : Filtre planté

Le principe des filtres verticaux consiste à admettre les eaux usées, sans traitement préalable, sur un massif de gravier planté de roseaux (*Phragmites australis*). Les bactéries épuratrices sont fixées sur les grains de sable, sur les rhizomes des roseaux et la couche de boues de surface. Elles se développent et dégradent la pollution. Le filtre planté de roseaux est généralement composé de deux étages : le premier retient toutes les particules solides et débute le traitement ; le second affine l'épuration. Le dispositif est alimenté de façon séquencée grâce à la présence d'un réservoir de chasse placé en tête permettant d'assurer une alimentation homogène sur l'ensemble de la surface du filtre. Cette filière a de bons rendements sur la matière organique et traite partiellement l'azote dans l'état actuel du procédé

Poste	Avantages	Inconvénients
Efficacité	<ul style="list-style-type: none"> • Bon rendement sur la matière organique • Absence de risque de colmatage grâce à la présence de rhizomes • Simplicité et facilité d'exploitation 	<ul style="list-style-type: none"> • Rendement partiel sur l'azote • Transformation de l'azote en nitrates au rejet, mais possibilité d'amélioration des performances avec les filtres horizontaux • Rendement faible sur le phosphore • Aucune possibilité de gestion des processus épuratoires • Nécessité d'un entretien courant et régulier
Flexibilité	<ul style="list-style-type: none"> • Adapté aux variations de charges instantanées • Traitement des eaux usées brutes sans prétraitement poussé 	<ul style="list-style-type: none"> • Adapté aux petites collectivités locales
Réutilisation	<ul style="list-style-type: none"> • Transformation de l'azote en nitrates au rejet, mais possibilité d'amélioration des performances avec les filtres horizontaux • Rendement faible sur le phosphore 	
Vulnérabilité		<ul style="list-style-type: none"> • Compétition entre les espèces végétales et les roseaux à maîtriser et présence de rongeurs à éviter
Impacts environnementaux.	<ul style="list-style-type: none"> • Traitement phytoépuration nécessitant par ne pas d'agents chimiques • Stockage des boues durant 10 à 15 ans favorisant leur minéralisation • Pas de nuisance sonore et bonne intégration paysagère ; 	<ul style="list-style-type: none"> • Devenir de la végétation
Investissements	<ul style="list-style-type: none"> • Coûts d'investissement faibles 	
Coûts récurrents	<ul style="list-style-type: none"> • Coûts de fonctionnement faibles 	

6.2.2. Choix d'une option de traitement

Sur la base de ces critères définis, une notation est appliquée pour la comparaison des options de traitement des eaux usées. Les postes de comparaison sont notés de 4 (la meilleure) à 1 (la plus mauvaise). Le tableau 24 donne la synthèse des notations. Le tableau 25 dresse un résumé des avantages et inconvénients des différentes technologies.

Tableau 23 : Comparaison des variantes de traitement des eaux usées

Poste	Infiltration-Percolation sur sable	Filtre planté	Lagunage naturel	Lagunage aéré
Efficacité	2	3	4	3
Flexibilité	2	3	3	3
Réutilisation	3	3	4	3
Vulnérabilité	1	2	4	2
Impact	2	3	2	2
Investissements	4	2	2	1
Coûts récurrents	4	3	4	2
Total	18	19	24	19

La variante de traitement des eaux usées proposée est le lagunage naturel au regard de l'analyse multicritère ci-dessus.

Tableau 24 : Résumé de l'analyse comparative des avantages et inconvénients des 04 variantes technologiques analysées

Variantes Critères	Lagunage naturel		Lagunes aérées		Infiltration-percolation sur sable		Filtre planté	
	Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients
Efficacité	Rendements élevés en moyenne près de 70% (plus de 85% en ne prenant en compte que la DCO filtrée en sortie, brute en entrée). Les concentrations en azote total au niveau du rejet sont très faibles. L'abattement du phosphore est remarquable les premières années ($\geq 60\%$), puis diminue pour atteindre un rendement nul au bout de 20 ans environ ⁷ .	Performances moindres que les procédés intensifs sur la matière organique. Cependant, le rejet de matière organique s'effectue sous forme d'algues, ce qui est moins néfaste qu'une matière organique dissoute pour l'oxygénéation du milieu en aval. Très basse efficacité de traitement/m ²	Bonne efficacité de traitement / m ² Les boues de curages sont bien stabilisées.	Performances moindres que les procédés intensifs ou le lagunage naturel sur la matière organique. La population bactérienne sans recirculation conduit : à une densité de bactéries faible et à un temps de traitement important pour obtenir le niveau de qualité requis ; à une flocculation peu importante des bactéries, ce	Bon rendement sur l'élimination de la pollution carbonée et azotée (sous sa forme organique) Simplicité d'exploitation	Rendement faible sur l'azote total Tendance au colmatage Nécessité d'une décantation primaire efficace Contrainte d'exploitation importante liée à la scarification de la surface des filtres	Bon rendement sur la matière organique Absence de risque de colmatage grâce à la présence de rhizomes Simplicité et facilité d'exploitation	Rendement partiel sur l'azote Transformation de l'azote en nitrates au rejet, mais possibilité d'amélioration des performances avec les filtres horizontaux Rendement faible sur le phosphore Aucune possibilité de gestion des processus épuratoires Nécessité d'un entretien courant et régulier

Variantes Critères	Lagunage naturel		Lagunes aérées		Infiltration-percolation sur sable		Filtre planté	
	Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients
	Importante réduction des charges bactériologiques liée au long temps de séjour de l'effluent. Les boues de curages sont bien stabilisées (sauf celles en tête du premier bassin) L'exploitation est simple, mais si le curage global n'est pas réalisé à temps, les performances de la lagune chutent très sensiblement	: nécessite d'importantes surfaces disponibles. Ouvrages de taille importante si des objectifs d'élimination de l'azote sont imposés. Aucune possibilité de gestion des processus épuratoires		qui contraint à la mise en place d'une lagune de décantation largement dimensionnée.				
Flexibilité	Très faible sensibilité aux variations de charge et de débit.	Non-maîtrisable : le rendement est défini exclusivement par le dimensionnement	Encourage le phasage des investissements (lagunage naturel dans un premier temps, puis lagunage aéré) Très faible sensibilité aux variations de	Peu maîtrisable : le rendement est défini principalement par le dimensionnement de base.		Adaptation limitée aux surcharges hydrauliques et organiques, même passagères Maîtrise limitée des processus épuratoires Adapté uniquement aux	Adapté aux variations de charges instantanées Traitement des eaux usées brutes sans prétraitement poussé	Adapté aux petites collectivités locales

Variantes Critères	Lagunage naturel		Lagunes aérées		Infiltration-percolation sur sable		Filtre planté	
	Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients
		ment des ouvrages ⁸ .	charge et de débit. Rendement élevés pour le traitement d'effluents spéciaux : très concentrés, déséquilibrés en nutriments, industriels.			petites collectivités locales (quelques centaines d'équivalent-habitant)		
Réutilisation	Très favorable : -Haute réduction des charges bactériologiques (4-5 logs) -Les algues contenues dans l'effluent traité transportent l'eau et les nutriments jusqu'aux plantes. -Peut combiner les capacités de traitement et de stockage	Pertes hydrauliques en raison de l'évaporation Qualité du rejet variable selon les saisons	Très favorable : • Haute réduction des charges bactériologiques. • Les algues contenues dans l'effluent traité transportent l'eau et les nutriments jusqu'aux plantes.	Pertes hydrauliques en raison de l'évaporation.	Abattement bactériologique possible suivant les bases de dimensionnement	Rendement faible sur l'azote total	Transformation de l'azote en nitrates au rejet, mais possibilité d'amélioration des performances avec les filtres horizontaux Rendement faible sur le phosphore	

Variantes Critères	Lagunage naturel		Lagunes aérées		Infiltration-percolation sur sable		Filtre planté	
	Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients
	-Les boues de curages sont faciles à épandre sur sol agricole.		<ul style="list-style-type: none"> Peut combiner les capacités de traitement et de stockage <p>Les boues de curages sont faciles à épandre sur sol agricole.</p>					
Vulnérabilité	Très faible : -Pas d'équipements électromécaniques -Pas de réactifs	L'opération reste légère, mais si le curage global n'est pas réalisé à temps, les performances de la lagune chutent très sensiblement. Risque de présence d'insectes et autres vecteurs de maladie en cas de négligence dans l'opération.	Seuls les équipements électromécaniques sont vulnérables ; pas d'usage de réactifs.	<p>Élevée, car :</p> <ul style="list-style-type: none"> dépend de la disponibilité d'énergie électrique ; nécessite l'importation d'équipements (neufs et en pièces de rechange) et réactifs. <p>Nécessite la formation et l'engagement</p>		Nécessité d'un entretien régulier Difficultés pour la recherche d'une qualité granulométrique du sable adaptée		Compétition entre les espèces végétales et les roseaux à maîtriser et présence de rongeurs à éviter

Variantes Critères	Lagunage naturel		Lagunes aérées		Infiltration-percolation sur sable		Filtre planté	
	Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients
				pérenne de techniciens opérateurs.				
Impacts environnementaux.	Bonne intégration paysagère Exploitation peu gourmande en énergie et donc pas de consommation d'énergies fossiles Possibilité de récupération du méthane par simple couverture des bassins anaérobies - Un apport d'énergie n'est pas nécessaire si le dénivelé est favorable - l'exploitation reste légère, mais si le curage global n'est pas réalisé à temps, les performances de	Risque d'odeurs en cas de variations de charge ou opération déficiente, en particulier au niveau des bassins anaérobies. - Forte emprise au sol - Performance moindre que les procédés intensif sur la matière organique ; cependant le rejet de matière organique s'effectue sous forme d'algues, ce qui est moins	-Bonne intégration paysagère - Possibilité de récupération du méthane par simple couverture des bassins anaérobies (le cas échéant) -Tolérant aux variations de charges hydrauliques et/ou organiques importantes -Tolérant aux effluents très concentrés -Tolérant aux effluents déséquilibrés en nutriment (cause de foisonnement filamentueux	Risque d'odeurs en cas d'arrêt prolongé des aérateurs. - Rejet d'une qualité moyenne sur tous les paramètres -Tolérant aux variations de charges hydrauliques et/ou organiques importantes -Tolérant aux effluents très concentrés -Tolérant aux effluents déséquilibrés en nutriment (cause de foisonnement filamentueux	Bonne intégration environnementale 2/ Présence de matériels électromécaniques nécessitant l'entretien par un agent spécialisé 3/ Nuisances sonores liées à la présence de système d'aération 4/ Forte consommation énergétique	Difficulté d'apprecier la qualité du traitement (en infiltration) Risques de nuisances olfactives Devenir des sables non déterminés Emprise foncière relativement importante	Traitemet par phytoépuration ne nécessitant pas d'agents chimiques Stockage des boues durant 10 à 15 ans favorisant leur minéralisation Pas de nuisance sonore et bonne intégration paysagère ;	Devenir de la végétation

Variantes Critères	Lagunage naturel		Lagunes aérées		Infiltration-percolation sur sable		Filtre planté	
	Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients
	<p>la lagune chutent très sensiblement</p> <ul style="list-style-type: none"> - élimine une grande partie des nutriments : phosphore et azote (en été) - faibles rejets et bonne élimination des germes pathogènes en été -s'adapte bien aux variations de charge hydraulique -pas de construction en dur génie civil simple -Bon outil pour l'initiation à la nature -absence de nuisances sonore - Les boues de curage sont bien stabilisées sauf celles présente 	<p>néfaste qu'une matière organique dissoute pour l'oxygénéation du milieu en aval</p> <ul style="list-style-type: none"> -Qualité du rejet variable selon les saisons -La maîtrise de l'équilibre biologique et des processus épuratoires reste limitée 	<p>en boues activées)</p> <ul style="list-style-type: none"> -Traitement conjoints d'effluents domestiques et industriels biodégradables - boues stabilisées ; 					

Variantes Critères	Lagunage naturel		Lagunes aérées		Infiltration-percolation sur sable		Filtre planté	
	Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients
en tête du premier bassin								
Investissements	coût d'investissement très dépendant de la nature du sol (NB. élevé sur terrain sablonneux)		Très raisonnables		Investissements élevés (<i>nécessité d'un sable siliceux avec une granulométrie spécifique qui est importé</i>)		Coûts d'investissement faibles	
Coûts récurrents	Très faibles : -Un apport d'énergie n'est pas nécessaire si le dénivelé est favorable Besoins réduits en personnel	Nécessité de curage des bassins et de coupe des végétaux.		Élevés : <ul style="list-style-type: none">• Consommation énergétique importante ;• Dépendance aux énergies fossiles ; Nécessité de personnel qualifié et d'une surveillance régulière.	Coûts de fonctionnement faibles		Coûts de fonctionnement faibles	

Options envisageables pour le traitement des boues de vidange

Les techniques complexes et/ou nécessitant une consommation d'énergie (bio digesteur, séchage mécanique, etc.) ont été volontairement exclues d'emblée. Le traitement des boues de vidange est largement basé sur la séparation des fractions liquide et solide. Après cette première phase de séparation, les fractions liquide et solide sont traitées séparément.

Les techniques simples pour la séparation solide-liquide des boues comportent :

- ◆ des lits de séchage, plantés ou non ;
- ◆ des bassins de sédimentation / épaississement ;

□ Option 1 : Bassins de sédimentation/épaississement

➤ Description et fonctionnement

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

Un bassin de sédimentation / épaississement est un bassin de décantation simple qui permet d'épaissir les boues. L'effluent est évacué et traité alors que la boue épaisse est envoyée sur des lits de séchage.

La figure ci-dessous présente le principe de fonctionnement des bassins de sédimentation / épaississement.

Le principe de fonctionnement pour cette option est le suivant :

- ◆ Les boues reçues au niveau de l'ouvrage de réception passent sur un canal au travers duquel elles sont dégrillées pour être séparées des éléments solides grossiers. Le nombre de grille varie entre un et trois en fonction de la nature des boues ;
- ◆ Les refus de dégrillage sont ensuite retirés et déposés dans des bacs prévus à cet effet ;
- ◆ Les eaux ainsi dévrillées passent ensuite dans les bassins de sédimentation. Le bassin de sédimentation a pour objectif de concentrer les boues en décantant la matière en suspension. Les boues brutes y stagnent pendant plusieurs heures, ce qui permet la décantation gravitaire des matières en suspension. Les matières décantées s'accumulent au fond du bassin, tandis que le surnageant clarifié sort du bassin par un seuil ;
- ◆ Les boues accumulées au fond sont soutirées périodiquement et envoyées sur les lits de séchage par pompage. Pour une gestion optimale, deux bassins parallèles en fonctionnement alternatif sont prévus ;
- ◆ Les boues épaissees envoyées sur les lits subissent ensuite une percolation et un séchage. Le percolât rejoint le surnageant issu des bassins et termine son traitement dans les bassins de lagunage avant le rejet final ;
- ◆ Les boues séchées sur les lits sont enlevées périodiquement pour être déposées sur une aire de séchage pendant un temps suffisamment long pour permettre la destruction des germes pathogènes.

➤ Emprise

Du fait de la réduction par concentration des volumes de boues envoyées vers les lits de séchage, le nombre de lits est relativement réduit. L'emprise nette occupée par les ouvrages pour cette option serait donc plus faible que pour les deux autres options.

➤ Performance

Les performances de l'option sont données principalement par les performances des bassins de sédimentation/épaississement. En cas de respect des consignes d'exploitation notamment la nécessité d'un fonctionnement alternatif des bassins et le non-dépassement des débits de dimensionnement, les performances sont relativement intéressantes. Dans le cas contraire, la décantation ne sera pas correctement réalisée, ce qui aura pour conséquence directe l'envoie d'eaux décantées très chargées

dans les ouvrages de traitement de la fraction liquide et des performances médiocres de l'ensemble à la sortie.

➤ Coûts d'investissement et d'exploitation

Du fait essentiellement de la réduction du nombre de lits de séchage, les coûts d'investissement pour cette variable sont relativement peu élevés par rapport aux deux autres options. En effet, les bassins de décantation et leurs équipements (pompes) sont peu coûteux et permettent en même temps de réduire de façon substantielle les lits de séchage nécessaires.

Par contre, les coûts récurrents sont relativement importants du fait essentiellement du pompage nécessaire pour envoyer les boues épaissies vers les lits de séchage.

➤ Synthèse

Le tableau ci-dessous présente les principales caractéristiques de cette variante.

Tableau 25 : Avantages et inconvénients des bassins de sédimentation / épaississement

Critères	Avantages	Inconvénients
Efficacité	Abattement théorique élevé du bassin de sédimentation pour les MES (85%) Réduction du volume de boues appliquées à la suite du traitement	Abattement théorique faible du bassin de sédimentation pour la DCO (50%), des NTK (5%) et CF/OEufs d'helminthe (50%). Les lits de séchage restent nécessaires.
Flexibilité	Adaptée à la réception centralisée des boues	Efficacité très réduite en cas de surcharge :
Vulnérabilité		Très élevée : risque élevé d'obturation des conduites, nécessite en général une hydro cureuse.
Impacts	Possibilité de récupération du méthane en cas d'ajout d'un bassin anaérobio intermédiaire	Risque d'odeurs en cas d'arrêt prolongé. Impact majeur
Investissements	Surface de lits moins importante	L'investissement pour les lits de séchage reste nécessaire Coût des pompes
Coûts récurrents	Réduction du besoin de main d'œuvre nécessaire pour la manutention de boues séchées des lits de séchage	Élevés en raison du recours obligatoire au pompage pour l'évacuation des boues épaissies et aux coûts de curage avec hydro cureuse quelques fois nécessaire. Solution assez gourmande en énergie.
Nécessité en surface	Permet de réduire les besoins en surface que les lits de séchage simple Nécessite moins de surface de terrain que les deux autres technologies	

□ Option 2 : Lits de séchage simples

➤ Description et fonctionnement

Cette option utilise directement les lits de séchage simples pour la séparation liquide /solide. Un lit de séchage non planté est un lit simple et perméable qui, une fois chargé avec la boue, draine la partie liquide et permet à la boue de sécher par évaporation. Approximativement, 50 à 80% du volume des boues percolent comme liquide. Les boues accumulées sur les lits sont râclées à une fréquence à déterminer. La figure ci-dessous présente le principe de fonctionnement des lits de séchage simples.

Le principe de fonctionnement pour cette option est le suivant :

- ◆ Les boues reçues au niveau de l'ouvrage de réception passent sur des canaux au travers desquels elles sont dégrillées pour être séparées des éléments solides grossiers. Le nombre de grille varie

entre un et trois en fonction de la nature des boues. Pour chaque filière, un ouvrage de réception + canal dégrilleur + canal de répartition sont prévus ;

- ◆ Les refus de dégrillage sont ensuite retirés et déposés dans des bacs prévus à cet effet ;
- ◆ Les eaux ainsi dégrillées passent ensuite dans les différents lits organisés en filière. Un système de vannage permet une utilisation successive des lits de séchage ;
- ◆ Les boues envoyées sur les lits subissent ensuite une percolation et un séchage. Le percolât termine son traitement dans les bassins de lagunage avant le rejet final ;
- ◆ Les boues séchées sur les lits sont enlevées périodiquement pour être déposées sur une aire de séchage pendant un temps suffisamment long pour permettre la destruction des germes pathogènes.

➤ Emprise

Les boues brutes sont étendues sur les lits en couches d'environ 30 à 70 cm d'épaisseur (en fonction des conditions climatiques) pour que le séchage se fasse dans les meilleures conditions. Les surfaces de lits nécessaires peuvent donc relativement importantes pour cette variante.

➤ Performance

Les performances cette option sont données principalement par les performances des lits de séchage. L'expérience montre que les lits de séchage donnent d'excellents résultats aussi bien pour les charges organiques et pour les charges bactériologiques. Les niveaux de traitement atteints pour les percolâts des lits sont tels qu'ils sont moins chargés que des eaux usées urbaines donc facilement traitables par les ouvrages de traitement de la fraction liquide.

➤ Coûts d'investissement et d'exploitation

L'épaisseur des boues dans les lits devant être réduite pour optimiser la période de séchage, le nombre de lits est généralement important. Les coûts d'investissement pour cette option seront donc plus élevés que pour les deux autres variantes.

Par contre, les coûts récurrents sont relativement faibles. En effet, l'exploitation requiert des moyens matériels simples et un personnel qualifié.

➤ Synthèse

Le tableau ci-dessous présente les principales caractéristiques de cette variante :

Tableau 26 : Avantages et inconvénients des lits de séchage non plantés

Critères	Avantages	Inconvénients
Efficacité	Abattement théorique élevé pour tous les paramètres : MES (95%), DCO (90%), DBO (75%) des NTK (50%) et CF/OEufs d'helminthe (99%)	Variabilité en fonction du taux de stabilisation des boues Rendement réduit en saison des pluies
Flexibilité	Élevée en raison de la capacité d'accumulation des boues séchées Impact limité sur le système d'épuration liquide en aval	Gestion du mode d'alimentation
Vulnérabilité	Pas de système de conduite/pompage Pas de plantes à surveiller	Capacité limitée par la vitesse de colmatage du filtre
Impacts	Cycle du carbone optimisé par valorisation des boues en agriculture Peu d'odeurs	Risque faible d'odeurs. Impact mineur
Investissements	Pas de bassin de sédimentation	Surface de lits plus importante que filière de lits de séchage plantés et bassins de sédimentation, ou bien besoin d'une couverture

Critères	Avantages	Inconvénients
Coûts récurrents	Pas besoin d'énergie, pas besoin d'hydro cureuse Réfection du filtre (couche de sable)	Besoin de main d'œuvre important pour la manutention de boues séchées sur les lits
Nécessité en surface		Nécessite beaucoup plus de surface que les deux autres technologies

□ **Option 3 : Lits de séchage plantés**

➤ **Description et fonctionnement**

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

Un lit de séchage planté est semblable à un lit de séchage non planté avec l'avantage d'une évapotranspiration accrue par les plantes judicieusement choisies. La boue fraîche peut être appliquée directement sur la couche précédente. Les plantes et leur système racinaire maintiennent la perméabilité du filtre. Les boues accumulées sur les lits sont évacuées tous les 2 à 5 ans. Elles ont alors atteint un degré de stabilisation avancé ainsi qu'une bonne « hygiénisation » et humification.

Les lits de séchage plantés présentent l'avantage que les boues y resteront pendant une période allant jusqu'à 5 ans, et vont réduire considérablement les dépenses opérationnelles. En plus, les boues sont hygiéniquement neutres après un temps de séjour prolongé. Des études ont révélé que le nombre d'œufs d'helminthes dans les boues est réduit à près de 100%, avec des concentrations inférieures à 6 œufs/gMS, donc dans la plage de tolérance de 3 - 8 œufs/g MS admise pour une réutilisation sûre dans l'agriculture.

Les boues ne requièrent pas d'autres étapes de traitement. À la fin du temps de stockage sur les lits de séchage plantés, les boues séchées peuvent être épandues directement sur les surfaces cultivées.

Le principe de fonctionnement pour cette variante est le suivant :

- ◆ Les boues reçues au niveau de l'ouvrage de réception passent sur des canaux au travers desquels elles sont dégrillées pour être séparées des éléments solides grossiers. Le nombre de grille varie entre un et trois en fonction de la nature des boues. Pour chaque filière, un ouvrage de réception + canal dégrilleur + canal de répartition sont prévus ;
- ◆ Les refus de dégrillage sont ensuite retirés et déposés dans des bacs prévus à cet effet ;
- ◆ Les eaux ainsi dégrillées passent ensuite dans les différents lits organisés en filière. Un système de vannage permet une utilisation successive des lits de séchage ;
- ◆ Les boues envoyées sur les lits subissent ensuite une percolation et un séchage. Le percolât rejoint les bassins de lagunage avant le rejet final ;
- ◆ Les boues restent suffisamment longtemps sur les lits pour permettre la destruction des germes pathogènes.

➤ **Emprise**

Les boues brutes sont étendues sur les lits en couches d'environ 30 cm d'épaisseur pour que le séchage se fasse dans les meilleures conditions. Les surfaces de lits nécessaires sont donc relativement importantes pour cette variante.

Le tableau ci-dessous présente les principales caractéristiques des lits de séchage plantés.

Tableau 27 : Avantages et inconvénients des lits de séchage plantés

Critères	Avantages	Inconvénients
Efficacité	Abattement théorique élevé pour tous les paramètres : MES (95%), DCO (95%), DBO (90%) des NTK (80%) et CF/Œufs d'helminthe ($\approx 100\%$), bonne qualité agronomique.	Variabilité en fonction de l'état de santé des plantes.
Flexibilité	Élevée en raison de la capacité d'accumulation des boues séchées.	Gestion du mode d'alimentation
Vulnérabilité	Pas de système de conduite/pompage Capacité élevée : les plantes empêchent le colmatage du filtre et permettent une alimentation continue pendant 2 à 5 ans.	Risque de flétrissement des plantes lors de la remise en service d'un lit. Pas d'expérience locale. Problème de choix des plantes.
Impacts	Bonne intégration paysagère. Cycle du carbone optimisé par valorisation des boues en agriculture. Peu d'odeurs.	Très faible risque d'odeurs. Impact mineur.
Investissements	Surface de lits moins importante que pour les lits non plantés. Pas besoin de zone de stockage.	Surface de lits plus importante que les lits de séchage non plantés.
Coûts récurrents	Pas besoin d'énergie, pas besoin camion hydrocureur Réfection du filtre, entretien des plantes.	Besoin de main d'œuvre important pour la manutention de boues séchées des lits de séchage.
Nécessité en surface	Nécessite moins de surface les lits de séchage simple mais plus qu'avec les bassins de sédimentation.	

6.2.3. Choix d'une option de traitement des boues de vidange

Les critères suivants seront utilisés pour le choix d'une technique de traitement des boues de vidange.

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

Sur la base des critères définis plus haut, une notation est appliquée pour la comparaison des options de traitement des boues de vidange. Les postes de comparaison sont notés de 3 (la meilleure) à 1 (la plus mauvaise).

Le tableau résumé ci-dessous donne une comparaison des trois (03) options.

Tableau 28 : Comparaison des avantages et inconvénients des trois variantes de traitement des boues

Critères	Bassin de sédimentation épaisseissement		Lit de séchage simple		Lit de séchage planté	
	Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients	Avantages	Inconvénients
Efficacité	Abattement théorique élevé du bassin de sédimentation pour les MES (85%) Réduction du volume de boues appliquées à la suite du traitement	Abattement théorique faible du bassin de sédimentation pour la DCO (50%), des NTK (5%) et CF/Œufs d'helminthe (50%). Les lits de séchage restent nécessaires.	Abattement théorique élevé pour tous les paramètres : MES (95%), DCO (90%), DBO (75%) des NTK (50%) et CF/Œufs d'helminthe (99%)	Variabilité en fonction du taux de stabilisation des boues Rendement réduit en saison des pluies	Abattement théorique élevé pour tous les paramètres : MES (95%), DCO (95%), DBO (90%) des NTK (80%) et CF/Œufs d'helminthe (~100%), bonne qualité agronomique.	Variabilité en fonction de l'état de santé des plantes.
Flexibilité	Adaptée à la réception centralisée des boues	Efficacité très réduite en cas de surcharge :	Élevée en raison de la capacité d'accumulation des boues séchées Impact limité sur le système d'épuration liquide en aval	Gestion du mode d'alimentation	Élevée en raison de la capacité d'accumulation des boues séchées.	Gestion du mode d'alimentation
Vulnérabilité		Très élevée : risque élevé d'obturation des conduites, nécessite en général une hydro cureuse.	Pas de système de conduite/pompage Pas de plantes à surveiller	Capacité limitée par la vitesse de colmatage du filtre	Pas de système de conduite/pompage Capacité élevée : les plantes empêchent le	Risque de flétrissement des plantes lors de la (re)mise en service d'un lit.

					colmatage du filtre et permettent une alimentation continue pendant 2 à 5 ans.	Pas d'expérience locale. Problème de choix des plantes.
Impacts	Possibilité de récupération du méthane en cas d'ajout d'un bassin anaérobiose intermédiaire	Risque d'odeurs en cas d'arrêt prolongé. Impact majeur	Cycle du carbone optimisé par valorisation des boues en agriculture Peu d'odeurs	Risque d'odeurs. mineur faible Impact	Bonne intégration paysagère. Cycle du carbone optimisé par valorisation des boues en agriculture. Peu d'odeurs.	Très faible risque d'odeurs. Impact mineur.
Investissement s	Surface de lits moins importante	L'investissement pour les lits de séchage reste nécessaire Coût des pompes	Pas de bassin de sédimentation	Surface de lits plus importante que filière de lits de séchage plantés et bassins de sédimentation, ou bien besoin d'une couverture	Surface de lits moins importante que pour les lits non plantés. Pas besoin de zone de stockage.	Surface de lits plus importante que les lits de séchage non plantés.
Coûts récurrents	Réduction du besoin de main d'œuvre nécessaire pour la manutention de boues séchées des lits de séchage	Élevés en raison du recours obligatoire au pompage pour l'évacuation des boues épaissies et aux coûts de curage avec hydro-cureuse quelques fois nécessaire. Solution assez gourmande en énergie.	Pas besoin d'énergie, pas besoin d'hydro-cureuse Réfection du filtre (couche de sable)	Besoin de main d'œuvre important pour la manutention de boues séchées sur les lits	Pas besoin d'énergie, pas besoin d'hydro-cureuse Réfection du filtre, entretien des plantes.	Besoin de main d'œuvre important pour la manutention de boues séchées des lits de séchage.

	<p>Permet de réduire les besoins en surface que les lits de séchage simple</p> <p>Nécessite moins de surface de terrain que les deux autres technologies</p>			<p>Nécessite beaucoup plus de surface que les deux autres technologies</p>	<p>Nécessite moins de surface les lits de séchage simple mais plus qu'avec les bassins de sédimentation.</p>	
--	--	--	--	--	--	--

Tableau 29 : Synthèse des scores des différentes variantes de traitement des boues de vidange

Poste	Option 1 : Bassins de sédimentation	Option 2 : Lits de séchage non plantés	Option 3 : Lits de séchage plantés
Efficacité	1	2	3
Investissements	1	3	2
Coûts récurrents	1	3	2
Nécessité en surface	3	1	2
Vulnérabilité	1	2	1
Total	07	11	10

La comparaison des options montre que :

- L'option 2 est la plus adaptée au contexte d'Ourossogui notamment du fait de l'ensoleillement, de la longueur de la saison sèche et de la non nécessité de mettre en place des équipements consommatrices d'énergies comme les pompes (comme pour l'option 1) ou des plantes qui devront être entretenues (option 3). Elle est peu gourmande en surface mais également moins onéreuse en investissement ;
- L'option 1 est la moins bien notée du fait essentiellement que son fonctionnement nécessite une pompe avec ainsi des couts récurrents qui seront nettement plus importants que pour les autres options. En effet, les boues épaissies devront être régulièrement pompés vers les lits de séchage ;
- L'option 3 (les lits de séchage plantés alimentés directement avec des boues brutes) est intéressante en termes de niveau de traitement mais également permet de réduire les espaces par rapport à l'option 2. Cependant, le manque de retours d'expérience à grande échelle sur les lits de séchage plantés notamment pour les plantes adéquates, même si théoriquement ils donnent de meilleurs rendements épuratoires, la rend très vulnérable.

Au vu de ces considérations, **l'option 2** est retenue pour le traitement des boues de vidange produites.

VII. ANALYSE DES IMPACTS ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX

7.1. Méthodologie d'analyse des impacts et risques

L'identification des impacts et risques se base sur les composantes du milieu pouvant être affectées par les activités du projet durant les différentes phases (préparatoire, travaux et exploitation). L'importance de chaque impact et le niveau de chaque risque sont appréciés à l'aide de critères permettant d'en juger leur degré. Des mesures d'atténuation sont définies pour réduire la portée de tout impact négatif et les mesures de prévention pour éviter les risques. Les impacts positifs sont optimisés par des mesures de bonification. Après avoir pris en considération les mesures proposées, les impacts et risques résiduels sont alors évalués selon les mêmes critères et les mesures de maîtrise des conséquences proposées.

➤ Évaluation des impacts

Lorsque l'ensemble des effets potentiels du projet sur une composante environnementale donnée a été identifié, l'importance des modifications prévisibles de cette composante est évaluée suivant le schéma du processus d'évaluation des effets environnementaux ci-après :

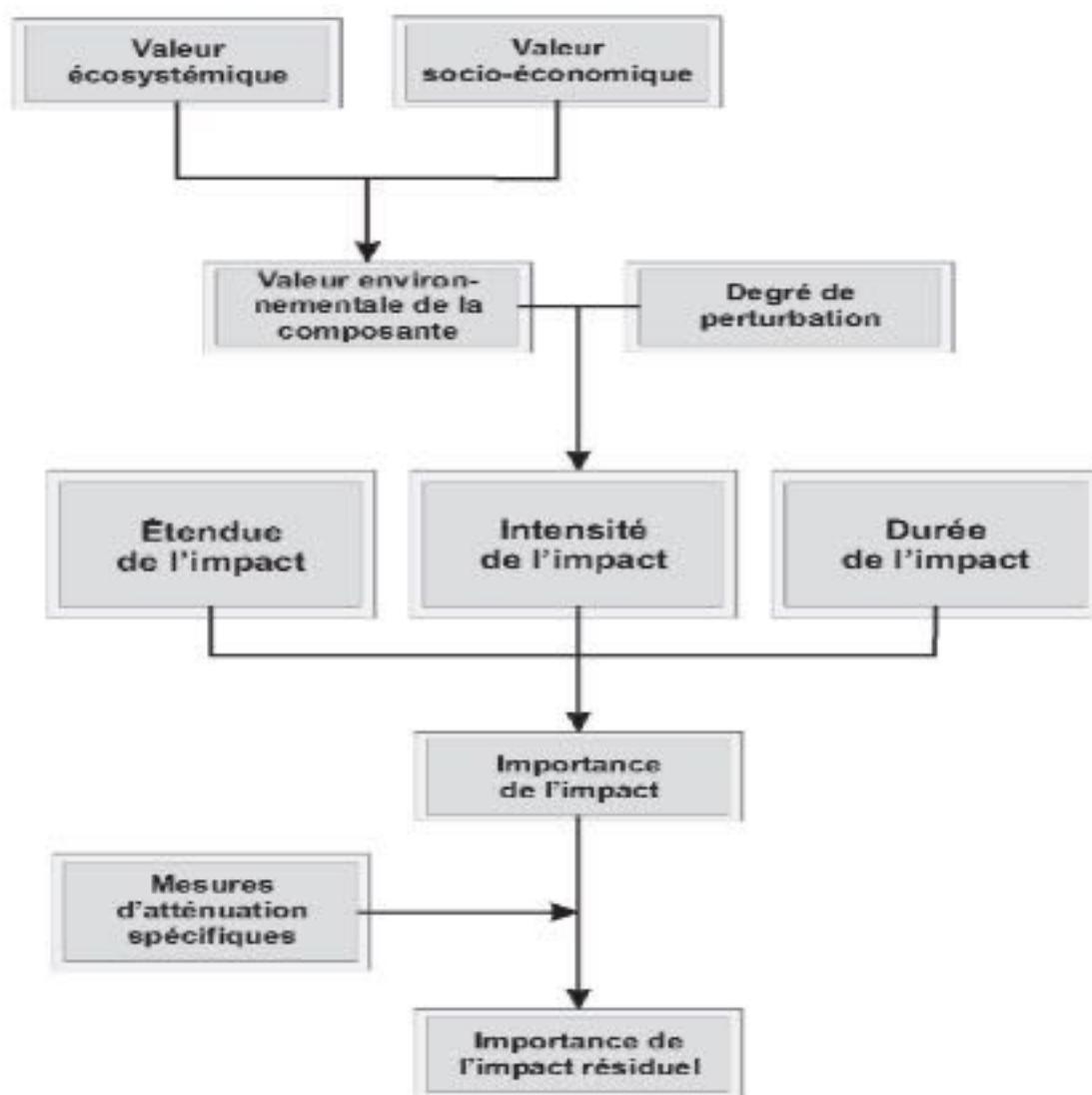


Figure 23: schéma du processus d'évaluation des effets environnementaux

La confrontation des activités sources d'impacts avec les composantes du milieu affectées permet d'établir les interrelations entre ces activités et les composantes environnementales et de ressortir les principaux impacts. L'évaluation des impacts est basée sur les critères suivants :

Tableau 30: Grille d'évaluation de l'importance des impacts

Intensité	Etendue	Durée	Importance
Forte	Régionale	Longue	Majeure
		Moyenne	Majeure
		Courte	Moyenne
	Locale	Longue	Majeure
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Moyenne
	Ponctuelle	Longue	Moyenne
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Moyenne
Moyenne	Régionale	Longue	Majeure
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Moyenne
	Locale	Longue	Moyenne
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Mineure à négligeable
	Ponctuelle	Longue	Moyenne
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Mineure à négligeable
Faible	Régionale	Longue	Moyenne
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Mineure à négligeable
	Locale	Longue	Moyenne
		Moyenne	Mineure à négligeable
		Courte	Mineure à négligeable
	Ponctuelle	Longue	Mineure à négligeable
		Moyenne	Mineure à négligeable
		Courte	Mineure à négligeable

Les critères utilisés pour cette évaluation sont : la nature de l'interaction, l'intensité ou l'ampleur de l'impact, l'étendue ou la portée de l'impact, a durée de l'impact, comme expliqué ci-après.

- ✓ **La nature de l'impact** indique si l'impact est négatif ou positif ;
- ✓ **L'intensité ou l'ampleur** exprime le degré de perturbation de la composante affectée, elle tient compte de la sensibilité du milieu ; trois classes sont considérées (forte, moyenne et faible) ;
- ✓ **L'étendue** donne une idée de la portée spatiale de l'impact ; on distingue trois classes (ponctuelle, locale et régionale) ;
- ✓ **La durée** de l'impact indique la manifestation de l'impact dans le temps ; on distingue aussi trois classes (momentanée, temporaire et permanente) ;
- ✓ **L'importance** de l'impact correspond à l'ampleur des modifications qui affectent la composante environnementale touchée ; elle est fonction de l'intensité, de l'étendue et de la durée ; on distingue trois degrés de perturbation (forte, moyenne et faible) :
 - *Forte* : lorsque l'effet altère l'intégrité de la composante et modifie de façon permanente sa qualité et son utilisation ;
 - *Moyenne* : quand l'impact compromet quelque peu l'intégrité ; la qualité et l'utilisation de la composante touchée ;
 - *Faible* : quand l'impact ne modifie pas de manière perceptible l'intégrité, la qualité et l'utilisation de l'élément affecté.

Tableau 31: Outil d'évaluation d'impact

Résumé de l'évaluation de l'impact					
Activité du projet					
Types d'impacts					
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation					
Mesures d'atténuation					
Avec atténuation					

➤ Évaluation des risques

Le risque désigne la probabilité qu'une composante environnementale ou sociale subisse un préjudice ou des effets nocifs (environnementaux ou sociaux) en cas d'exposition à un danger c'est-à-dire à une source potentielle de dommage, de préjudice ou d'effet nocif à l'égard de la composante seulement dans certaines conditions. Le risque peut également s'appliquer à des situations où il y a probabilité de perte de biens ou d'équipements lors des travaux, de corrosion de la cohésion sociale, de conflits sociaux, de frustration en cas de non-recrutement de la main d'œuvre locale, de discrimination à l'emploi, d'abus sexuels, de violences basées sur le genre.

Le risque environnemental diffère de l'impact qui désigne toute modification de l'environnement, négative ou bénéfique, résultant totalement ou partiellement des activités, produits ou services entrant dans le cadre du projet.

L'identification des risques a été basée sur le retour d'expérience (accidents et maladies professionnelles dans les domaines similaires). Pour l'évaluation des risques un système de notation a été adopté ; cette cotation est faite dans le but de définir les risques importants et prioriser les actions de prévention.

Les critères qui ont été pris en compte dans cette évaluation sont : La **Probabilité** de l'évènement où la fréquence et ou la durée d'exposition sont prises en compte dans l'estimation de la probabilité et la **gravité** de l'accident ou l'incident. Dans le tableau qui suit, nous avons la grille d'estimation des niveaux de probabilité et de gravité.

Tableau 32 : Grille d'estimation des niveaux de probabilité et de gravité

Échelle de Probabilité		Échelle de gravité			
Score	Fréquence	Score	Dimension humaine et socioéconomique	Dimension environnementale	Dommages
1	Une fois par 10 ans, Très improbable	1	Entrave à la circulation sur les voies de communication ; Accidents de la circulation...	Dégénération des espaces naturels protégés par des déboisements ou une augmentation de la fréquentation de ces espaces par les hommes	Lésions réversibles, sans AT
2	Une fois par an, Improbable	2	Déplacements économiques, restriction d'accès	Pollution et dégradation des ressources	Lésions réversibles, avec AT

			à des moyens de subsistance tels que les terres agricoles...	pédologiques	
3	Une fois par mois, Probable	3	Troubles psycho émotionnels (anxiété, inquiétude... suscités par la présence des lignes électriques)	Dégénération de surfaces agricoles	Lésions irréversibles, Incapacité permanente
4	Une fois par semaine ou plus, Très probable	4	Destruction de biens culturels (vestiges archéologiques ; Profanation de sites cultuels (cimetières, lieux de culte)	Pollution de la nappe phréatique	Décès

Le risque est évalué par la formule : R (risque) = G (gravité) \times P (probabilité), une "matrice de criticité" est établie et permet de voir les risques acceptables et les risques non acceptables mais également la priorisation des actions qui vont de 1 à 3. Dans le tableau ci-dessous, nous avons la matrice de criticité

Tableau 33 : Matrice de criticité

	P1	P2	P3	P4
G4	41	42	43	44
G3	31	32	33	34
G2	21	22	23	24
G1	11	12	13	14

Signification des couleurs :

- Un **risque** très limité aura une couleur **verte**. Dans ce cas la priorité sur les actions à mener est du troisième ordre (mise en place d'actions non prioritaires)
- La couleur **jaune** matérialise un **risque important**. Dans ce cas la priorité sur les actions à mener est de 2 (actions à mener à court et moyen terme)
- Tandis que la couleur rouge représente un **risque élevé** qui nécessite une des actions prioritaires de premières importances (risque critique nécessitant des actions à mener immédiatement).

Tableau 34: Signification des couleurs

	Risque élevé avec Actions à Priorité 1
	Risque important avec Priorité 2
	Risque faible avec Priorité 3

Tableau 35 : Exemple d'un résumé d'évaluation de risque

Risque:					
Activité (s) concernée (s):					
	Risqué initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Avant prévention					
Mesures de prévention					
	Risque résiduel		Gravité	Niveau de risque	Dommage résiduel
Après prévention					
Maitrise de conséquences					

7.2. Identification des sources d'impacts, risques et enjeux du projet

Les éléments du projet liés aux phases de préparation, de construction et d'exploitation sont tous pris en considération. Le tableau suivant présente les activités sources d'impacts :

Tableau 36 : Liste des activités sources d'impacts

Phases	Activités sources d'impacts
Phase préparatoire ou libération des emprises	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Déplacement des biens et services situés dans l'emprise ; ☞ Déboisement et gestion des résidus ligneux ;
Phase travaux	<ul style="list-style-type: none"> ☞ L'aménagement des chemins d'accès aux sites; ☞ L'aménagement des installations de chantier ; ☞ Le transport et la circulation associés aux déplacements de la main d'œuvre, des engins de chantier et des matériaux de construction ; ☞ le déboisement du site et la gestion des résidus ligneux; ☞ les travaux de terrassement et d'excavation; ☞ le retrait des matériaux de déblais; ☞ la gestion des eaux usées et des eaux de drainage du site; ☞ la construction et l'aménagement des équipements et des installations connexes; ☞ l'élimination des déchets et des produits contaminants (huiles usées); ☞ la création d'emplois; ☞ les achats de biens et services.
Phase exploitation	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Travaux d'entretien des infrastructures et éventuellement de réfection des équipements au cours de leur cycle de vie ; ☞ le fonctionnement de la main d'œuvre et du personnel ; ☞ Stagnation des eaux et maladies parasitaires ; ☞ le Fonctionnement de la STEP en mode dégradé

Les composantes de l'environnement et de la société affectées ou susceptibles d'être affectées sont constituées des éléments physiques, biologiques et humains.

Tableau 37 : Liste des composantes susceptibles d'être affectées

Milieux	Composantes
Physique	<ul style="list-style-type: none"> - La qualité de l'eau souterraine; - La qualité des sols; - La qualité de l'air et l'ambiance sonore
Biologique	<ul style="list-style-type: none"> - la flore et la végétation
Humain	<ul style="list-style-type: none"> - l'affectation et l'utilisation du territoire; - les infrastructures et équipements publics; - le patrimoine archéologique et culturel; - la qualité et cadre de vie des résidents incluant entre autres la qualité de l'air et le bruit ambiant; - les activités économiques et les sources de revenu ; - la santé et la sécurité des travailleurs et de la communauté. - La qualité des eaux de souterraine ; - Les performances des infrastructures d'

7.3. Les enjeux du projet

Les enjeux du projet sont principalement :

- Préservation de la qualité du sol ;
- Préservation de la qualité des eaux ;
- Préservation des activités socio-économiques ;
- Préservation de la santé ;
- Maintien de la mobilité des personnes et des biens
- Maintien de la continuité des services rendus par les tiers (concessionnaires, canal eau pluviale).
- Maintien des activités de culte

7.4. Impacts positifs du projet

Le tableau ci-après récapitule les impacts positifs du projet.

Tableau 38 : Les impacts positifs du projet

Phase	Impacts positifs
Libération des entreprises	<ul style="list-style-type: none"> • Recrutement de la main d'œuvre locale pour les emplois non qualifiés en s'appuyant sur les autorités locales, les conseils de quartier, les ASC, etc. • Achat des biens et services
Construction	<ul style="list-style-type: none"> • Recrutement de la main d'œuvre locale pour les emplois non qualifiés en s'appuyant sur les autorités locales, les conseils de quartier, les ASC, etc. • Développement d'activités génératrices de revenus autour des chantiers • Développement des PME et PMI (transport et vente de matériaux de construction, etc.) par des partenariats de sous-traitance
Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> • La mise en service des ouvrages et le branchement à l'égout des concessions de la commune permettront de se départir des fosses septiques et d'éviter les risques de pollution et les risques sur la sécurité

	<p>des habitations et des personnes ;</p> <ul style="list-style-type: none"> • La mise en œuvre du projet permettra une forte diminution des risques de contamination de la nappe, ainsi que la réduction considérable des risques sanitaires ; • La réalisation du projet permettra l'emploi de la main d'œuvre permanente, pour l'exploitation du réseau et de la station d'épuration; • La diminution des risques de prolifération de moustiques et de la morbidité liée au paludisme ; • La production de ressources en eau non conventionnelles et de fertilisants biologiques ; • la diminution de la pression sur les eaux souterraines et de leur pollution ;
--	--

Les impacts positifs potentiels sont liés au développement de l'assainissement de la ville d'Ourossogui d'une manière générale et à la gestion des eaux usées et des boues, d'une manière particulière. En effet, la présence de l'ONAS, en rapport avec le Service Régional de l'Assainissement, devrait favoriser la mise en place et la mise en œuvre d'une politique de développement du sous-secteur et contribuer ainsi au développement urbain et à la qualité de vie des populations locales. La présence des ouvrages permettra d'éviter des rejets directs dans la nature (situation de référence) et réduire sensiblement la contamination du sol et de la nappe phréatique. Ces impacts positifs contrebalancent largement les impacts négatifs potentiels relevés ci-dessous et relatifs à l'épuration. Par ailleurs, le développement de la fonction assainissement aura pour effet de diminuer les rejets directs des ménages et ainsi réduira le risque de développement de maladies liées à l'eau. La réutilisation des boues stabilisées et des effluents traités, favorisera l'amélioration de la qualité des sols et ainsi les rendements agricoles.

Notons que les sols de la région sont soumis à l'érosion éolienne qui contribue à les appauvrir en matières organiques et aussi en éléments minéraux (calcium, potassium et phosphore). Ces sols sont également soumis au lessivage, ce qui accroît le risque de pollution des eaux. Les boues générées par l'exploitation de la STEP sont théoriquement hygiénisées et par conséquent aptes à la valorisation agricole. Par définition selon la réglementation française, les boues hygiénisées sont des boues qui ont subi un traitement qui réduit à un niveau non détectable les agents pathogènes présents dans les boues. Une boue est considérée comme hygiénisée quand les concentrations suivantes sont respectées :

Tableau 39: Caractéristiques d'une boue hygiénisée

Salmonelles	Entérovirus	Œufs d'helminthes pathogènes viables
< 8 NPP/10 g MS	< 3 NPPUC/10 g MS	< 3/10 g MS

Source : ADEME

En application du principe de précaution, ces paramètres devront être vérifiés de même que les éléments trace (ET) et composés traces organiques (CTO) ci-dessous, conformément à la réglementation française. Cette évaluation de conformité pourra être effectuée périodiquement pendant la première année de fonctionnement.

Tableau 40 : Teneur des boues en éléments de trace (ET) et composés organiques (CTO) à respecter

ET/CTO	Boues Teneur limite	Apports au sol maximum totaux cumulés sur 10 ans (g/ha)		Teneur limite du sol
	en g/t MS	Terres labourables et pH >6	Prairies ou sols pH <6	en g/t terre (MS)
Cadmium	20 ^a	300 ^d	150	2

Chrome	1 000	15 000	12 000	150
Cuivre	1 000	15 000	12 000	100
Mercure	10	150	120	1
Nickel	200	3 000	3 000	50
Plomb	800	15 000	9 000	100
Zinc	3 000	45 000	3 000	300
Sélénium	-	-	1 200	-
PCB	0,8	12	12	-
Fluorenthène	5 ^b	75	60	-
Benzo(a)pyrène	2 ^c	30	20	-
Benzo(b) fluoranthène	2,5	40	40	-

^a teneur abaissée à 15 au 1er janvier 2001 et à 10 au 1er janvier 2004

^b 4 si prairies

^c 1,5 si prairies

^d 150 au 1er janvier 2001

Par ailleurs, les conditions d'épandage prévues par l'annexe III de la norme NS 05-061 sur les rejets d'eaux usées devront également être respectées.

Sur le plan socio-économique, le développement de la fonction assainissement, l'organisation de la filière de collecte des boues de vidange ainsi que l'utilisation des boues hygiénisées et des effluents traités pour améliorer la qualité des sols, vont favoriser la création d'emplois et l'augmentation des revenus des populations locales.

7.5. Impacts négatifs et risques

7.5.1. Impacts/risques en phase libération des emprises et de préparation

La libération des emprises consiste à enlever toute forme d'occupation existant sur l'emprise du projet. La description des emprises fait ressortir diverses formes d'occupations dont le déplacement ou la destruction nécessite une gestion appropriée.

Le projet sera structuré en deux lots, notamment un lot relatif au réseau, à la station de pompage et à la conduite de refoulement et un autre lot relatif aux stations (STEP et STBV) qui vont être implantés sur un même site. Il appartiendra également aux entreprises de décider de mettre en place une base vie ou non en fonction de la taille et de la durée des chantiers et du personnel non-résident mobilisé.

La base technique de chantier est constituée d'un ensemble d'aménagements qui permettra à l'entreprise de disposer d'une infrastructure de stockage de son matériel et de ses matériaux, de bâtiments administratifs à usage de bureaux, etc. Cette base constituera l'aire sur laquelle toutes les activités de chantier seront organisées. Pour le lot des stations, cette base pourrait être implantée à l'intérieur de cette assiette foncière vu l'espace disponible.

A ce stade de l'étude, le site devant abriter la base de chantier des travaux de réseau n'est pas encore déterminé. En tout état de cause, un site distant des zones d'habitation et ne nécessitant pas de déplacement économique et/ou physique, mais également de destruction d'espèces ligneuses devra être identifiée en priorité. Ces critères seront précisés dans les causes environnementales et sociales. Les entreprises recrutées pour les travaux aménageront leurs bases techniques de chantier qu'elles choisiront et les sites seront validés par la commune et la DREEC.

Le dossier d'exécution de l'Entreprise devra ressortir le schéma d'aménagement de la base de chantier avec une indication claire de l'implantation des différentes unités fonctionnelles : zone de stockage de gasoil, bâtiments administratifs, garage mécanique, restaurants, dispositif de gestion des produits, etc.

A noter que toutes les installations classées répertoriées dans la base de chantier devront être déclarées au niveau de la DREEC de Matam pour disposer des autorisations nécessaires.

Les principaux impacts négatifs liés à l'aménagement et l'exploitation de la base de chantier sont décrits dans les sous-chapitres suivants.

Par ailleurs, pour éviter des risques liés à la pollution des sols et des eaux, il est préconisé que les installations sanitaires et de stockage de déchets soient mises en place dès le début de l'installation de chantier (cf. impacts en phase travaux). 7.5.1.1. Impacts et risques sur le milieu biophysique

Imp.1 : Perte d'arbres

Composante réseau (SP1 et SP2 inclus) et STEP/STBV

Le site de la SP1 est occupé par neuf (09) arbres dont quatre (04) 4 pieds *d'Acacia raddiana* (partiellement protégée) et 5 pieds de *Balanites aegyptiaca*. Le tracé de la conduite secondaire se situe dans une zone urbaine donc très modifié par l'homme. Les rares espèces de plantes rencontrées sont essentiellement des arbres d'ombrage (*Azadirachta indica*, *Balanites aegyptiaca*, *Hura crepitans*) soit 5 arbres. Ces arbres recensés le long du tracé des conduites pourront être évités lors des travaux. L'importance de ces arbres en milieu urbain réside dans le fait que cela constitue un abri et perchoir pour certains oiseaux. La libération des emprises entraînerait la coupe de ces arbres.

Tableau 41 : Résumé de l'évaluation de l'impact de la perte des arbres d'ombrage

<i>Imp.1 : Perte d'arbres</i>					
Activité du projet	Libération des emprises du tracé				
Types d'impacts	<i>Perte des arbres</i>				
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Moyenne	Locale	Longue	Moyenne	Oui
Mesures d'atténuation	<ul style="list-style-type: none"> • Limiter les déboisements au strict minimum nécessaire aux activités ; • Procéder à un reboisement afin d'éviter qu'il y ait perte nette de biodiversité sur les terres aliénées. Dans ce cadre, au moins dix arbres devront être plantés et entretenus pour éviter une perte nette de biodiversité. • D'autres arbres pourront être plantés au sein des aménagements agricoles prévus pour promouvoir l'agroforesterie et protéger ces parcelles contre l'érosion éolienne et assurer un gain net de biodiversité. (NB. Le choix de ce site se justifie d'une part par une sécurisation de l'entretien et la protection de cet espace contre l'érosion éolienne). 				
Avec atténuation	Faible	Ponctuelle	Longue	Mineure	Oui

Imp2 : Impact sur la faune

Les seuls animaux observés sur le site sont des oiseaux notamment des passereaux et tourterelles qui ne sont pas l'objet de préoccupation majeure du point de vue environnemental. La mise en œuvre du projet entraînera la perturbation et la fuite de ces espèces suite à la destruction de leurs abris et perchoirs, l'augmentation de la fréquentation du milieu et l'émission de bruits des engins.

L'effet anticipé comprend la perte d'abris et de perchoirs pour les oiseaux.

Tableau 42 : Résumé de l'évaluation de la perturbation de la faune

<i>Imp 2 : perturbation de la faune et destruction de leurs abris et perchoirs</i>				
<i>Activité : Libération des emprises, présence des travailleurs</i>				
Activité	Suppression de la végétation			
Critère	Intensité	Étendue	Durée	Importance
Sans atténuation	Faible	Locale	Longue	Moyenne
Mesures d'atténuation	Déboiser le strict nécessaire de la végétation sur le site ;			
Avec atténuation	Faible	Ponctuelle	Courte	Insignifiant

Risq.1 : Dégradation de la qualité de l'air dû à l'installation de chantier

Toutes les composantes

La base de chantier servira à l'entreprise pour stocker certains matériaux de construction comme le fer, le sable, le béton, etc. La localisation des bases chantier n'est pas connue à ce stade du projet, de même que les itinéraires pour l'aménée du matériel et le transport des matériaux.

En phase préparatoire, l'Entreprise s'acquitte de l'approvisionnement et du stockage in situ en matériaux des différents chantiers. Les conditions d'aménée des matériaux sur site et leur stockage peuvent être sources de nuisances atmosphériques si des mesures appropriées ne sont pas prises et appliquées par l'Entreprise en charge des travaux. La pollution atmosphérique est la résultante d'émissions de poussières dans l'atmosphère causées par le transport de sables et de matériaux divers sur site par des camions non couverts et par l'entreposage de sable fin. La propagation de ces poussières sera également accentuée par un temps venteux et sec. Ces grosses poussières se diffusent uniquement au niveau local et leur diffusion est limitée à un nombre d'activités spécifiques dans le temps et dans l'espace.

Toutefois, les mesures ci-après pourront être mises en œuvre pour réduire les impacts potentiels sur le personnel de chantier et les riverains :

- les agrégats et/ou matériaux doivent être emmurés et/ou bâchés afin d'éviter leur pulvérisation,
- la base devra être aménagée au moins à 40 mètres d'une infrastructure routière et à 100 mètres des premières habitations,
- tous les camions de transports de matériaux friables sur les chantiers devront être bâchés,
- les pistes d'accès aux chantiers ou zones de stockage des matériaux devront être régulièrement arrosées,

- les stockages de sable à ciel ouvert devront être réduits au strict minimum ou opter de les bâcher.

Risq.2 : Nuisances sonores dues à l'installation de chantier

Durant la phase d'installation, la préparation de la plateforme, le montage des unités de bureaux, des vestiaires, les travaux de génie civil vont nécessiter l'utilisation de groupes électrogènes et de bétonnières (pour la préfabrication des ouvrages génie civil) qui seront sources de nuisances sonores. Ainsi, des mesures de gestion sont préconisées pour l'installation de chantier et les activités de transport pour minimiser l'impact du bruit sont proposées. Elles complètent la mesure de prévention relative à la distanciation de la base chantier vis-à-vis des populations. Elles portent sur :

- le choix d'itinéraires de transport validés avec la commune et exposant le moins les populations aux risques de nuisances sonores ;
- la suspension des activités bruyantes pendant les heures de repos et en période nocturne pour la base chantier du lot réseau ;
- la sensibilisation des conducteurs sur la limitation de vitesse en agglomération.

7.5.1.2. Impacts et risques sur le plan socioéconomique

✓ Imp 3da restriction d'accès à des ressources et aux activités socioéconomiques

Composante réseau

La sous-composante station de pompage n°2 (323 m²) est située sur un terrain privé clôturé, de même que 200 m de linéaire de la conduite de refoulement n°2 traverse une zone lotis du quartier mango. La SP 1 empiète sur une parcelle à usage agricole et une parcelle à usage d'habitation.

En outre, 580 m de cette conduite de refoulement n°2 traversent le domaine agricole de SIPA d'Ourossogui. L'implantation du projet nécessitera l'acquisition des terres. Cet impact est moyen au regard de l'emprise de l'ouvrage et des possibilités de contournement.

Tableau 43 : Résumé de l'évaluation de la perte d'accès à des ressources et aux activités socioéconomiques.

Imp 3 : perte d'accès à des ressources et aux activités socioéconomiques					
Activité du projet	Libération des emprises du projet				
Types d'impacts	Perte d'accès à des ressources et aux activités socioéconomiques				
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Moyenne	Locale	Longue	Moyenne	Non
Mesures d'atténuation	<ul style="list-style-type: none"> • Prévoir des indemnisations pour le foncier ; • Suivre le tracé des pistes existantes (contournement) ; 				
Avec atténuation	Faible	Locale	Courte	Mineure	Non

✓ Risq 3 : risque de conflit social lié à la perte d'accès à des ressources et aux activités sociaux économiques

Composante réseau

Le tracé du réseau traversent le marché et passent devant des places d'affaires (le projet n'impacte pas les places d'affaires, il se pose une restriction d'accès lors des travaux qui est pris en compte dans l'impact 3).

Le site de la Station de pompage n°2 est situé sur un terrain clôturé (ce terrain impacté est pris en compte dans le PAR de Ourossogui) et le tracé de la conduite de refoulement n°2 traverse un projet de lotissement du quartier Mango. Au niveau de ce lotissement, un terrain est impacté, il est pris en compte dans le PAR de Ourossogui.



Photo 51 : site clôturé de la SP2

Tableau 44 : Résumé de l'évaluation du risque de conflit social lié à la non-indemnisation préalable, juste et équitable

Risq 3 : risque de conflit social lié à la non-indemnisation préalable, juste et équitable					
	Risques initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Avant prévention	non indemnisation des biens impactés	3	3	33	Frustrations et Arrêt du projet ; Dommage corporel ;
Mesures de prévention	<ul style="list-style-type: none"> Information & sensibilisation des personnes affectées ; Mettre en œuvre le PAR Prévoir le contournement du lotissement de Mango en déplaçant le tracé de la conduite vers l'espace réservé à l'emprise de la route qui traverse ce lotissement ; Mettre en place des édicules publics à l'intérieur du marché et effectuer les travaux de raccordement au réseau à la fermeture du marché pour éviter des désagréments aux usages et permettre le raccordement au réseau d'assainissement d'un maximum de riverains Respecter les délais d'exécution des travaux ; 				
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Après prévention	Frustrations	2	2	22	Ralentissement du projet

Risq 3 : risque de conflit social lié à la non-indemnisation préalable, juste et équitable					
	Risques initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Maitrise des conséquences	Développer un Mécanisme de Gestion des Plaintes				

✓ **Imp 4 : Perte de services rendus par l'écosystème**

Composante réseau

La perte des arbres dont l'importance en milieu urbain réside dans la fourniture d'ombre pour les populations constitue une perte de service écosystémique. La coupe de ces arbres va priver des communautés riveraines d'arbre d'ombrage devant leurs concessions. La photo ci-dessous illustre la présence d'arbres d'ombrage dans l'emprise du projet.



Photo 52 : pieds de Neem dans l'emprise du projet (quartier moderne)

Composante STEP

Le site de la STEP est très fréquenté par le bétail en saison sèche pour la transhumance et en saison de pluies pour le pâturage. L'aménagement de la STEP sur une surface de **5,4 ha** dans cette zone est susceptible d'entrainer des pertes ou restrictions d'accès du bétail aux terres de pâture et une réduction du couloir de passage. Soulignons toutefois, qu'il est noté dans la zone un continuum écologique et de grands espaces qui facilitent le déplacement du bétail. Cependant, les éleveurs devront aussi être impliqués dans le processus d'audience publique.



Photo 53 : abondance d'excréments de bétail sur le site de la STEP

Tableau 45 : Résumé de l'évaluation de la perte de services écosystémiques rendu par les arbres

Imp 4 : perte de services écosystémiques rendus par les arbres et le tapis herbacé					
Activité du projet	Libération des emprises du projet				
Types d'impacts	Perte de services écosystémiques				
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Moyenne	Ponctuelle	Longue	Moyenne	Non
Mesures d'atténuation	<ul style="list-style-type: none"> • Contourner si possible les pieds d'arbres situés dans des espaces non confinés ; • Procéder à un reboisement compensatoire des terres aliénées afin d'éviter qu'il y ait perte nette de biodiversité et de garantir si possible, qu'il y ait gain net de biodiversité; • Informer et sensibiliser les éleveurs sur la réalisation du projet ; • Prévoir la semence d'herbacées pour compenser la perte d'herbes dans l'emprise de la STEP aliénée • Promouvoir la stabulation et les cultures avec les effluents traités. Pour ce faire former les éleveurs et leur faciliter l'accès aux semences 				
Avec atténuation	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Mineure	Oui

✓ **Risq 4 : Risques de dégradation du cadre de vie**

Toutes les composantes

La base devra être équipée des commodités nécessaires pour éviter tout risque de dégradation du cadre de vie. Ainsi, le projet devra lutter efficacement contre les pratiques de défécation ou d'urine à l'air libre et promouvoir l'installation d'ouvrages sanitaires dans les chantiers (toilettes mobiles, dispositif de lave-main, dispositif de vidange régulier des ouvrages d'assainissement, etc.).

Ainsi, des mesures spécifiques de gestion des déchets solides et liquides et des huiles mortes dans la base de chantier seront requises en phase d'installation de chantier. Elles consisteront à mettre en place :

- des bennes à ordures étiquetés selon les types de déchets à recevoir devront être préposées dans la base de chantier,
- au moins deux (2) blocs de toilettes devront être aménagés et doivent être équipées de dispositifs de lave-mains pour garantir des conditions hygiéniques optimales dans le chantier. Un préposé à l'entretien des toilettes doit être mobilisé en permanence dans le chantier. Les toilettes doivent être équipées de fosses septiques dûment dimensionnées en fonction du niveau de la nappe, du nombre d'utilisateurs, etc. Les plans de ces ouvrages et leur implantation devront être validés par la mission de contrôle ;
- des fûts de récupération des produits hydrocarburés installés sur un ouvrage dallé et distant de toute source de production de flammes. Le mode de gestion des huiles usagées devra être précisé dans le dossier d'exécution de l'Entreprise et validé par la mission de contrôle. Les protocoles avec les sociétés tierces en charge de la gestion de ces huiles usagées doivent être mis à la disposition de la mission de contrôle pour suivi.

✓ **Risq 5 : Risques d'accidents de circulation**

La circulation des véhicules et l'amenée du matériel et des engins pourraient augmenter les risques d'accidents de circulation. L'amené du matériel et des engins devra être réalisée sous escorte et en période nocturne pour réduire les risques d'accidents et l'impact sur la mobilité urbaine.

Tableau 46 : Mesures d'atténuation des risques d'accidents de circulation

Risq5 : Risque d'accidents de circulation					
	Risques initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Avant prévention	Excès de vitesse ; collision de voiture et renversement de personnes ;	2	4	42	Blessures, fractures, décès, cabossage de véhicules, etc. ;
Mesures de prévention et de gestion	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibiliser les chauffeurs et la population riveraine sur les risques d'accidents ; • Réduire les vitesses en agglomération à 20 km/h ; • Positionner les agents de régulation de la circulation au niveau de voie d'accès de la base chantier ; • Doter les chauffeurs des trousse de premiers secours et les former à leur utilisation ; • Etablir un plan de circulation dans les communes concernées ; • Collaborer avec les structures sanitaires pour la gestion des urgences (hôpital régional de Matam, Samu municipal de Saint – Louis, Samu national); • Positionner les panneaux de signalisation des travaux et baliser les travaux ; • S'assurer de la formation des chauffeurs en matière de sécurité routière • Préparer un code de bonne conduite à faire signer et respecter par tous les chauffeurs ; 				
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Après prévention	Excès de vitesse ; collision de voiture et renversement de personnes ;	2	2	22	Blessures, fractures, cabossage de véhicules
Maîtrise de conséquences	Mettre en place une procédure d'intervention d'urgence et prendre en charge les accidentés				

7.5.2. Impacts/risques en phase travaux

7.5.2.1. Impacts et risques sur le milieu physique

Les composantes du milieu susceptibles d'être affectées par les travaux sont : le sol, l'air et l'eau en phase travaux, sont décrites ci-dessous. .

Composantes réseau et STEP

Imp.5 : Déstructuration du sol pendant les travaux d'excavation

Composante réseau

L'ouverture des tranchées perturbera la structure du sol au droit des emprises. En effet, lors du remblaiement des tranchées, la disposition des couches ne respecte pas généralement la succession originelle. Cette modification de la structure des sols est ponctuelle donc négligeable au regard de l'ampleur des tranchées. Toutefois, certaines mesures de travail peuvent minimiser davantage cette perturbation.

Tableau 47 : Résumé de l'évaluation de l'impact de la déstructuration du sol liée aux travaux d'excavation

Imp.5 : Déstructuration du sol pendant les travaux d'excavation					
Activité du projet	Ouverture et remblaiement des tranchées				
Types d'impacts	Déstructuration du sol au niveau des tranchées				
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Faible	Locale	Courte	Mineure	Oui
Mesures d'atténuation	<ul style="list-style-type: none"> • Respecter les emprises du tracé ; • Disposer les déblais de façon successive en évitant de les éparpiller ; • Remblayer les tranchées en suivant la disposition des couches de sols ; • Éviter d'enfouir les déchets des travaux ; 				
Avec atténuation	Faible	Ponctuelle	Courte	Négligeable	Oui

Risq.6 : Risque de pollution des sols par les déchets de chantier

Composantes réseau et STEP

Les sols pourraient être pollués par les déchets banals (rebus de câble, emballages), les déchets sanitaires, les huiles usagées, du carburant, etc. Pour prévenir ce risque, un bon système de gestion des déchets doit être mis en place, entre autres.

Tableau 48 : Résumé de l'évaluation du risque de pollution des sols par les déchets de chantier

Risq 6 : Risque de pollution des sols par les déchets de chantier					
	Risques initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Avant prévention	Mauvaise gestion des déchets ; Absence de fosse septique étanche ; Déversement accidentel des huiles usées et du carburant ;	3	3	33	Pollution des sols ; Insalubrité ;
Mesures de prévention	<ul style="list-style-type: none"> • Information & sensibilisation du personnel sur la gestion des déchets ; • Établir un plan de gestion des déchets pour chaque site (base chantier et les tracées) ; • Stocker les huiles usagées dans des contenants hermétiques et installés sur une surface étanche et à l'abri des intempéries ; • Assurer l'entretien et la maintenance des véhicules et engins de chantier de façon régulière dans des zones dédiées et étanches ; 				

Risq 6 : Risque de pollution des sols par les déchets de chantier

	Risques initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
	<ul style="list-style-type: none"> • Stationner les véhicules et engins sur des surfaces étanches dans la base chantier ; • Mettre en place des toilettes pourvues de fosses étanches ; 				
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Après prévention	Production de déchets ; Déversement accidentel des huiles usées et du carburant ;	2	2	22	Pollution du sol
Maitrise des conséquences	Mettre en place une procédure d'intervention d'urgence en cas de pollution du sol ;				

Risq.7 : Risque de pollution de la nappe

Composantes réseau et STEP

Le risque de contamination de la nappe est surtout lié à des fuites ou déversements accidentels de substances dangereuses et des rejets des eaux usées au niveau de la base chantier. La profondeur de la nappe dont il est question est à plus de 20m comme en témoigne la présence de certains puits et forages dans la zone. La probabilité de pollution de la nappe est donc très faible.

Tableau 49 : Résumé de l'évaluation du risque de pollution de la nappe

	Risques initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Avant prévention	Fuites ou déversements accidentels de substances dangereuses ; Mauvaise gestion des eaux usées	2	4	42	Pollution de la nappe ;
Mesures de prévention	<ul style="list-style-type: none"> • Former et sensibiliser le personnel sur la préservation de l'environnement ; • Stocker les huiles usagées dans des contenants appropriés (cuve métallique) et installés sur une surface étanche et à l'abri des intempéries ; • Remettre les huiles usagées à une société spécialisée ; • Assurer l'entretien et la maintenance des véhicules et engins de chantier de façon régulière dans des zones dédiées et étanches ; • Stationner les véhicules et engins sur des surfaces étanches dans la base chantier ; • Mettre en place des toilettes pourvues de fosses étanches et vidangeables ; • Collecter et acheminer les boues de vidange vers des STEP ; • Suivre la filière de gestion des boues de vidange ; • Remblaiement automatique des tranchées ; • Évacuation systématique des déblais toxiques non réutilisables ; 				

Risq 7 : Risque de pollution de la nappe					
	Risques initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
	<ul style="list-style-type: none"> • Parcage, le soir et en fin de semaine, des machines de chantier s hors de la fouille ; • Prévoir des places étanches pour le lavage des machines. 				
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Après prévention	Risque de pollution par des substances dangereuses ; Risque de déversement des eaux usées	1	2	21	Pollution et dégradation du sol
Maitrise de conséquence	Mettre en place une procédure d'intervention d'urgence en cas de déversement				

Imp.6 : Pollution de l'air

Composantes réseau et STEP

La pollution de l'air est liée au soulèvement de poussière par les activités de transport du personnel ou du matériel sur les routes/pistes sableuses ou en terre, en particulier pendant la période d'aménée des engins et du matériel. L'ouverture des tranchées va également provoquer l'émission de poussières. Les soulèvements de poussières vont entraîner la suspension de PM 10 et de PM2.5 dans l'air mais aussi une augmentation de la concentration en gaz CO, NOx dus aux rejets de gaz d'échappement.

Les activités sources de pollution et d'émissions de gaz à effet de serre sont le transport des matériaux, les fouilles/terrassements, la manipulation de matériaux pulvérulents tels (ciment, sable...) et l'incinération des déchets. En somme, les facteurs potentiels susceptibles de participer à la dégradation de la qualité de l'air durant les activités de construction sont :

- Les Poussières issues de :
 - manipulations de ciment, plâtre, colles en poudre, cendres volantes...
 - percement et la découpe de matériaux ;
 - travaux de polissage ou de sciage...
- Les composés organiques volatils (COV) :
 - Fumées des engins de chantier ;
 - Fumées de soudure.

Peintures, laques, vernis, lasures, colles liquides, huiles de décoffrage, décapants chimiques, nettoyants...

- Fumées des engins de chantier ;
- Fumées de soudure.

Les impacts seront d'importance mineure et cesseront avec les travaux.

Tableau 50 : Résumé de l'évaluation de l'impact sur la qualité de l'air

Imp.6 : Pollution de l'air	
Activité du projet	<ul style="list-style-type: none"> - Transport et ouverture des tranchées - Amenée des engins et du matériel

Types d'impacts	Pollution de l'air				
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Faible	Ponctuelle	Courte	Mineure	Oui
Mesures d'atténuation	<ul style="list-style-type: none"> - Arroser les pistes en terre jouxtant les habitations selon une fréquence raisonnable (trois fois par jour) afin d'assurer l'efficacité de la mesure; - Limiter les vitesses à 20 km/h sur les pistes en terre et dans les agglomérations ; - Assurer l'entretien et la maintenance régulière des véhicules ; - Port de masques anti-poussière pour le personnel de chantier - Réduction des stockages de sables à ciel ouvert ou les bâcher si nécessaire 				
Avec atténuation	Faible	Ponctuelle	Courte	Négligeable	Oui

7.5.2.2. Impacts et risques sur le milieu biologique

Imp-7 : Abattage d'arbres

Dix arbres ont été recensés sur le site de la STEP. Ces arbres devront être abattus lors des travaux.

Activité du projet	Aménagement du site de la STEP				
Types d'impacts	Imp.7 : Abattages d'arbres				
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Faible	Ponctuelle	Courte	Mineure	Oui
Mesures d'atténuation	Procéder à un reboisement autour du site de la STEP pour compenser les arbres qui seront abattus.				
Avec atténuation	Faible	Ponctuelle	Courte	Négligeable	Oui

7.5.2.3. Impacts et risques sur le milieu humain

Imp.7 : Endommagement des réseaux de concessionnaires

Composante réseau

Plusieurs réseaux de concessionnaires sont présents dans les emprises des conduites. Ils comprennent des réseaux enterrés et/ou aériens : (i) les infrastructures électriques de la Senelec, (ii) les infrastructures SONATEL, (iii) les réseaux d'eau potable exploités par l'ASUFOR, (iv) les réseaux eau pluviale de la commune et (v) les infrastructures routières.

L'ouverture des tranchées pourrait avoir des incidences sur les réseaux des concessionnaires. La plupart des réseaux sont parallèles aux tranchées et cela pose un problème d'espace. Cette situation risque d'entraîner un empiètement sur la chaussée dans le long de la C1 et de la C2. Ces incidences pourraient entraîner des désagréments aux usagers si des mesures ne sont prises.



Photo 54: présence de réseaux électrique et eau pluviale dans l'emprise des conduites

Tableau 51 : Résumé de l'évaluation de l'impact de l'endommagement des réseaux de concessionnaires

Imp.7 : Endommagement des réseaux de concessionnaires					
Activité du projet	Ouverture des tranchées				
Types d'impacts	Endommagement des réseaux de concessionnaires				
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Forte	Locale	Courte	Moyenne	Oui
Mesures d'atténuation	<ul style="list-style-type: none"> Mettre en place un cadre de concertation avec tous les concessionnaires impactés ; Examiner tous les devis de réhabilitation de réseaux impactés pour le paiement effectif avant le démarrage des activités ; Informier et sensibiliser les ouvriers sur les réseaux enterrés non signalés et sur les conséquences ; S'approcher des concessionnaires pour identifier tous les tracés de réseaux enterrés dans la zone du projet ; Contourner les réseaux ou passez-en dessous sans les endommager. Respecter une distance d'au moins 0,4 m⁹ entre les conduites secondaires dont le diamètre extérieur est inférieur à 0,7 et le réseau de distribution d'eau potable conformément à la norme NF P98 – 332 de février 2005 relative aux règles de distance entre les réseaux enterrés et règles de voisinage entre les réseaux et les végétaux. 				
Avec atténuation	Faible	Locale	Courte	Mineure	Oui

Imp.8 : Perturbation de la mobilité des biens et des personnes

Composante réseau

En phase chantier, plusieurs voies de communication seront impactées par l'ouverture des tranchées. Des perturbations de la mobilité des personnes et des biens sont à craindre au niveau des axes traversés, notamment au niveau du marché de Ourossogui.

La perturbation de la mobilité des personnes et des biens aura des incidences, en termes de gêne des populations riveraines dans les zones de travaux, certaines à plusieurs niveaux

- Difficultés d'accès aux lieux d'habitation et de travail pour certaines populations (maisons et lieux de travail situés à proximité du tracé) ;

⁹ Cette distance est relative à celle qui sépare les deux derniers points des deux réseaux

- Obstruction d'accès aux mosquées situées proche du tracé ;
- Gêne du trafic et des modes de déplacements de pied le long des routes principales RN1 et RN2 ;
- Obstruction d'accès aux établissements scolaires situés à proximité du tracé
- Les déblais peuvent obstruer le cheminement des eaux de ruissellement entraînant des inondations dans les quartiers limitrophes ;
- Etc.



Photo 55: traversée de route par le réseau d'assainissement

Tableau 52 : Résumé de l'évaluation de l'impact de la perturbation de la mobilité des biens et personnes

Imp.8 : Perturbation de la mobilité des biens et personnes (accès aux habitations, aux écoles et mosquées)					
Activité du projet	Ouverture des tranchées, pose des conduites				
Types d'impacts	Perturbation de la mobilité des biens et personnes				
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne	Oui
Mesures d'atténuation	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place un plan de déviation entreprise validé par la MDC et les pouvoirs publics qu'il faudra actualiser chaque fois que de besoin ; • Baliser les travaux ; • Mettre en place une signalisation et un dispositif sécuritaire ; • Informer les populations sur le démarrage des travaux et les zones concernées ; • Respecter le délai d'exécution des travaux pour minimiser l'impact sur la mobilité des populations ; • Limiter les travaux aux emprises retenues ; • Limiter l'ouverture des tranchées par section de 100 m et fermer systématiquement les tranchées quotidiennement avant la descente du personnel • Prévoir des passages temporaires pour les populations et usagers riverains. Ces passages devront être choisis de manière concertée avec les populations et autorités locales ; • Traverser par « foraison » au niveau des ronds-points et intersections sur les voies principales. • Réaliser les travaux à l'intérieur du marché de Ourossogui en période nocturne (voir Risque 3) 				
Avec atténuation	Faible	Ponctuelle	Courte	Mineure	Oui

Risq 8 : Risques d'accidents de circulation

Composantes réseau et STEP

Les activités de transport du personnel et du matériel, mais aussi les fouilles vue que certains conduits longeront des routes, pourront entraîner des accidents de circulation (collision avec les voitures, collision entre engins de travaux, renversement de personnes, etc.

Tableau 53 : Résumé de l'évaluation du risque d'accidents

Risq8 : Risque d'accidents					
	Risques initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Avant prévention	- Excès de vitesse ; collision de voiture et renversement de personnes ;	3	4	43	Blessures, fractures, décès, cabossage de véhicules, etc. ;
Mesures de prévention et de gestion	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibiliser les chauffeurs et la population riveraine sur les risques d'accidents ; • Réduire les vitesses en agglomération à 20 km/h ; • Positionner les agents de régulation de la circulation au niveau de voie d'accès de la base chantier ; • Doter les chauffeurs des trousse de premiers secours et les former à leur utilisation ; • Etablir un plan de circulation dans les communes concernées ; • Collaborer avec les structures sanitaires pour la gestion des urgences (hôpital, Urgences 24) ; • Positionner les panneaux de signalisation des travaux et baliser les travaux ; • S'assurer de la formation des chauffeurs en matière de sécurité routière • Préparer un code de bonne conduite à faire signer et respecter par tous les chauffeurs. 				
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Après prévention	- Excès de vitesse ; collision de voiture et renversement de personnes ;	1	4	41	Blessures, fractures, cabossage de véhicules, Décès
Maîtrise de conséquences	Mettre en place une procédure d'intervention d'urgence et prendre en charge les accidentés				

Risq.9 : Risques de coupures/blessures et d'écrasement lors de l'abattage des arbres

Composantes réseau et STEP

L'utilisation de la tronçonneuse, de la hache ou de la machette pour l'abattage des arbres situés sur les emprises du projet peut entraîner des blessures des ouvriers. Lors de leur chute, les arbres abattus pourraient tomber sur une tierce personne. Ces risques aussi anodins soient-ils, sont à prendre au sérieux lors des travaux afin d'éviter des situations irréparables.

Tableau 54 : Résumé de l'évaluation du risque de coupures/blessures et d'écrasement lors de l'abattage des arbres

Risq.9 : Risques de coupures/blessures et d'écrasement lors de l'abattage des arbres					
	Risques initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Avant prévention	Mauvaise manipulation des outils (tronçonneuse, hache ou machette) ; Inattention des personnes proches des activités d'abattage	3	4	34	Blessures, fractures, perte d'organes et décès;
Mesures de prévention et de gestion	<ul style="list-style-type: none"> Sensibiliser les travailleurs et riverains sur les risques encourus ; Doter les ouvriers des EPI adéquats (casque, gangs, lunettes) ; Prévoir une trousse de premiers secours lors de l'abattement des arbres 				
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Après prévention	Mauvaise manipulation des outils	2	4	24	Blessures, fractures, perte d'organes et décès;
Maîtrise de conséquences	Mettre en place une procédure d'intervention d'urgence pour la prise en charge des accidentés				

Risq.10 : Risque d'augmentation des affections respiratoires

Composantes réseau et STEP

Le soulèvement des poussières (particules fines de terre) dans l'atmosphère et des émissions de particules fines issues de la combustion incomplète des hydrocarbures (gaz d'échappement) peut occasionner les affections respiratoires chez la population riveraine et le personnel des travaux.

Tableau 55 : Résumé de l'évaluation du risque d'affection respiratoire

Risq 10 : Risque d'augmentation des affections respiratoires					
	Risques initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Avant prévention	Inhalation de poussières et de gaz d'échappement ;	3	3	33	Développement de maladies respiratoires
Mesures de prévention et de gestion	<ul style="list-style-type: none"> Arroser la piste d'accès et les aires des travaux ; Réduire la vitesse du trafic lié au projet ; Doter le personnel des EPI (masques) ; Utiliser les véhicules en bon état ; 				
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Après prévention	Inhalation de poussières et de gaz d'échappement ;	2	2	22	Troubles respiratoires

Risq 10 : Risque d'augmentation des affections respiratoires

	Risques initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Maîtrise des conséquences	Mettre en place un mécanisme de prise en charge des affections avérées				

Imp.9 : Nuisances sonores

Composante réseau

Les activités d'abattage d'arbres situés sur l'emprise et les activités de terrassement des surfaces bétonnées (devantures de maison et trottoirs) ou goudronnées (route bitumées) vont émettre du bruit. En effet, l'utilisation de tronçonneuse et de marteau piqueur émetteur de bruit lors de ces activités perturbera l'ambiance sonore dans les zones de travaux.

Tableau 56 : Résumé de l'évaluation de l'impact sonore

Imp.9 : Nuisances sonores					
Activité du projet	Abattage d'arbres et terrassement				
Types d'impacts	Nuisances sonores				
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Forte	Ponctuelle	Courte	Moyenne	Oui
Mesures d'atténuation	<ul style="list-style-type: none"> Privilégier le travail de jour aux heures légales de travail (8h-13h et 15h-18h) ; Fournir les EPIs adéquats aux travailleurs pour diminuer l'effet du bruit (ex. bouchon d'oreilles) ; Utiliser des appareils en bon état et assurer leur entretien ; Utiliser des groupes électrogènes respectant la norme de 85 db à 01 mètre Entretenir les outils pneumatiques, les machines et l'équipement pour maintenir le niveau de bruit généré à une valeur acceptable 				
Avec atténuation	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Mineure	Oui

Risq. 11 : Risques de propagation des IST et du VIH

Composantes réseau et STEP

En phase travaux, les activités du projet amèneront des ouvriers de chantiers itinérants à entrer en contact avec les populations locales. Il faut noter que les secteurs d'activités caractérisés par l'abondance de métiers itinérants sont à hauts risques. Cette main d'œuvre étrangère aura tendance à augmenter les contacts avec les jeunes filles et femmes au sein de la population locale mais aussi avec les professionnelles du sexe.

Tableau 57 : Résumé de l'évaluation du risque de propagation des IST et du VIH

Risq. 11 : Risque de propagation des IST et du VIH Sida					
	Risques initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Avant prévention	Contamination des IST/VIH/SIDA ;	3	4	43	Maladie, décès, infection, baisse de l'efficacité des malades,
Mesures de prévention et de gestion	<ul style="list-style-type: none"> • Information & sensibilisation des populations ; • Information & sensibilisation du personnel ; • Distribution de préservatifs au niveau du personnel ; • Préconisation de mesures d'hygiène individuelle et collective au sein du site ; • Organiser des séances de dépistage de maladies infectieuses ; • Mener des campagnes d'information/sensibilisation des populations sur les risques de transmission des virus ; • Sensibiliser les travailleurs sur le respect des mœurs 				
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Après prévention	Contamination des IST/VIH/SIDA ;	2	4	42	Maladie, décès
Maîtrise des conséquences	Prendre en charge les malades Appuyer les centres de santé en médicaments				

Risq.12 : Risques de propagation du covid-19

Composantes réseau et STEP

En phase travaux, les activités du projet amèneront des ouvriers de chantiers itinérants à entrer en contact avec les populations locales. En contexte COVID-19, le risque de propagation du virus est à craindre.

Tableau 58 : Résumé de l'évaluation du risque de propagation du covid-19

Risq.12 : Risques de propagation de la covid-19

	Risques initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Avant prévention	Contamination au covid-19;	3	4	43	Maladie, décès, baisse de l'efficacité des malades,
Mesures de prévention et de gestion	<ul style="list-style-type: none"> • Information & sensibilisation des populations ; • Information & sensibilisation du personnel ; • La surveillance deux fois par jour de la température des ouvriers • Préconisation de mesures de barrière (pas de contact, se laver les mains régulièrement, éternuer dans un mouchoir usage unique, porter un masque) ; • Appliquer les mesures de prévention et de protection contre la covid 19 • Appliquer les mesures de distanciation sociale de 1,5 mètre entre les personnes ; • Nettoyer et désinfecter les équipements de protection individuelles ; • Une désinfection des mains (gel hydro-alcoolique, solution d'alcool, etc.) doivent être disponibles pour tout le personnel dans les toilettes, les salles à manger, les bureaux et chaque façade de travail. 				
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Après prévention	Contamination au covid-19;	2	4	42	Maladie, décès
Maîtrise de conséquences	En cas de signes du coronavirus, appeler en urgence les numéros ci-après : <ul style="list-style-type: none"> - SAMU urgence avec un numéro d'appel GRATUIT le 1515. - Numéro vert : 800 00 50 50 				

Risq.13 : Risques de conflits entre populations locales et le personnel de chantier

Composantes réseau et STEP

La réalisation des travaux nécessitera un recrutement de main-d'œuvre et du personnel qualifié. Ce personnel qualifié et non qualifié est généralement recruté en priorité dans la population locale. Le non-respect de cette règle peut être source de conflits entre les populations locales et le projet.

Tableau 59 : Résumé de l'évaluation du risque de conflits entre populations locales et le personnel de chantier

Risq.13 : Risques de conflits entre population locale et le personnel de chantier					
	Risques initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Avant prévention	Non recrutement de la population locale	1	4	41	Frustration des populations, enregistrement du retard dans l'exécution des travaux, conflits avec dommages corporels, décès
Mesures de prévention et de gestion	<ul style="list-style-type: none"> • Privilégier la main d'œuvre locale ; • A compétence égale privilégier la main d'œuvre qualifiée locale ; • Mettre en place un mécanisme de gestion des plaintes de la communauté ; 				
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Après prévention	Manque de satisfaction des populations dans le recrutement de la main d'œuvre locale	2	2	12	Frustrations
Maîtrise des conséquences	Mettre en place un comité de gestion des plaintes et conflits				

Risq.14 : Risques de violence basée sur le genre (VBG, EAHS et travail des enfants)

Composantes réseau et STEP

Les femmes sont considérées comme groupe vulnérable parce qu'elles sont généralement victimes des abus venant de la gente masculine. Ces violences peuvent être de connotation verbale (insultes, réprobation irrespectueuse à caractère sexuel, etc.), physique (atteinte à l'intégrité corporelle, abus sexuel, etc.). Ces formes de violence basée sur le genre sont très récurrentes dans les lieux de travail et sont généralement mises sous-silence. Pourtant, les conséquences de ces violences sur les femmes sont parfois traumatisantes. Ce risque important doit être pris en compte sans tabou dans la gestion des affaires du site. Aussi les enfants constituent un groupe vulnérable qui est souvent exploité pour de maigres revenus. Ces enfants sont souvent soumis à des tâches ardues qui ne correspondent pas à leur âge.

Tableau 60 : Résumé de l'évaluation du risque de violence basée sur le genre (VBG, EAHS et travail des enfants)

Risq.14 : Risque de violence basée sur le genre (VBG, EAHS et travail des enfants)					
	Risques initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Avant prévention	- Maltraitance; - Abus sexuel; - Travail des enfants	3	3	33	Troubles psychologiques, atteinte à l'intégrité physique, faible rendement

Risq.14 : Risque de violence basée sur le genre (VBG, EAHS et travail des enfants)

	Risques initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
					abandon du travail, etc.
Mesures de prévention et de gestion	<ul style="list-style-type: none"> Information & sensibilisation du personnel sur le respect lié au genre ; Encourager les femmes à se prononcer sur les cas de violences subies ; Mettre en place un cadre de concertation et de gestion des plaintes liées aux violences faites aux femmes ; Préparer le code de bonne conduite à faire signer par tous les travailleurs ; Former les ouvriers, les maîtres d'ouvrage et l'ingénieur superviseur sur la VBG/EAHS ; Inclure dans le MGP des mesures de collecte et de gestion des cas présumés de VBG/EAHS ; Eviter de recruter les enfants de moins de 15 ans ; Adapter l'effort physique à l'âge des ouvriers ; Dans le cadre de la réponse du MGP au survivant de VBG, assurez-un chemin de référence approprié chez les prestataires de services VBG pour aider le survivant. 				
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Après prévention	- Maltraitance; - Abus sexuel;	2	3	32	Faible rendement, abandon du travail
Maîtrise de conséquences	Mettre en place un comité de gestion des plaintes et prendre en charge les victimes de violence basée sur le genre				

Risq.15 : Risques de découverte fortuite et de dégradation de vestiges culturels**Composantes réseau et STEP**

Il n'existe pas sur le tracé du projet de site archéologique répertorié susceptible d'être affecté par les travaux. Cependant, on ne peut pas écarter le risque de découverte de vestiges culturels sous le sol des emprises du projet durant les travaux de fouille ou d'ouverture de tranchées.

Tableau 61 : Résumé de l'évaluation du risque de découverte fortuite et de dégradation de vestiges culturels

	Risques initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Avant prévention	- Découverte fortuite de patrimoine culturel ; - Destruction de biens archéologiques	2	4	42	Perte de potentiels biens culturels ;
Mesures de prévention et de gestion	<ul style="list-style-type: none"> Sensibiliser les travailleurs sur d'éventuelles découvertes fortuites des objets archéologiques ; Informier les autorités locales (administratives, communales, coutumières) Protéger les sites de découvertes fortuites de biens culturels ; En cas de découverte fortuite, arrêter les travaux ; circonscrire et protéger la zone et avertir les services compétents pour conduire à tenir Approfondir les investigations, enquêtes et consultations au niveau national et local ; Suivre la procédure nationale décrite dans la loi n°71-12 du 25 septembre 1971 et le décret n°73 - 746 sur la préservation des sites ; 				

Risq.15 : Risques de découverte fortuite et de dégradation de vestiges culturels					
	Risques initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Après prévention	Destruction de biens archéologiques	1	4	41	Perte de potentiels biens culturels ;
Maîtrise de conséquences	Mettre en place une procédure d'intervention d'urgence pour le confinement de la zone				

7.5.3. Impacts/risques en phase exploitation

7.5.3.1. Impacts et risques sur le milieu physique

✓ Risq-16 : Risques de prolifération des plantes envahissantes

Composante STEP

Les bassins de décantation, maturation et de stockage des eaux traitées peuvent connaître une prolifération des plantes envahissantes (Typha et Phragmites) liée à la richesse en matière organique de ces eaux. La probabilité de ce risque est élevée.

Tableau 62 : Résumé de l'évaluation du risque de prolifération des plantes envahissantes

Risq-16 : Risques de prolifération des plantes envahissantes					
	Risques initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Avant prévention	Disponibilité de plan d'eau riche en matière organique	2	3	32	Dégénération de la qualité du traitement, non possibilité de réutiliser les effluents traités et pollution
Disposition prévue	Faucardage régulier prévu dans les travaux d'entretien de la STEP				
Mesures de prévention et de gestion	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en place une stratégie de suivi des espèces envahissantes Favoriser l'installation et la sédentarisation de canards pour favoriser l'élimination des végétaux flottants - Privilégier les communications entre bassins par batardeaux dans la conception technique afin de faciliter la mise à sec et l'entretien des bassins 				
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Après prévention	Perte d'étanchéité des ouvrages de traitement et des conduites	1	3	31	Pollution des sols et des eaux souterraines ;
Maîtrise de conséquences	<ul style="list-style-type: none"> - Réaliser des opérations de nettoyage d'envergure avec l'assistance des eaux et forêts. 				

- ✓ **Risq-17 : Risque de débordement des bassins (anaérobie, aérobie, et maturation) pendant la saison des pluies**

Composantes STEP

Pendant la saison de pluies les eaux de ruissèlement peuvent entraîner un débordement des bassins et entraîner un transbordement des eaux usées dans la nature avec pour conséquences les pollutions diverses (eaux et sol). Ce risque, plus élevé avec le bassin anaérobie qui a un volume plus faible (1 500 m³) comparé au bassin facultatif 7 000 m³ et le bassin de maturation (3 000 m³), peut également entraîner des contaminations chez les hommes et le bétail. La gravité de ce risque est avérée et des mesures doivent être adoptées pour éviter la survenue d'un tel événement.

Tableau 63 : Résumé de l'évaluation du risque d'inondation des bassins

Risq-17 : Risque d'inondation des bassins					
	Risques initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Avant prévention	Absence de rebord autour des bassins de traitement	2	4	42	Pollution des sols et des eaux ; infection parasitaire des hommes et du bétail ;
Disposition prévue	Dans l'APD, il est prévu ceci « Pour la mise hors eaux de l'emprise de la station, il est prévu des canaux en béton de largeur 0.50m reprenant les ruissellements en provenance des voies d'accès et de manœuvre ». Dans l'exploitation, il est prévu de curer régulièrement les bassins afin de maintenir le volume utile et garantir la qualité du traitement				
Mesures de prévention et de gestion	<ul style="list-style-type: none"> • Surélever les bords des bassins ou mettre en place une diguette de 0,4 m de hauteur autour des bassins ; • Suivre régulièrement l'état des bordures des bassins 				
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Après prévention	Fissuration de la diguette	1	4	41	Pollution des sols et des eaux souterraines ;
Maîtrise de conséquences	En cas de perte d'étanchéité de la diguette (fissures), procéder immédiatement à sa remise en état NB. Présence de galeries du fait des rongeurs pouvant endommager la diguette et créer des problèmes hydrauliques et de pollution				

- ✓ **Risq-18: Risques de pollution du sol (fonctionnement en mode normal du traitement)**

Composante STEP

Les ouvrages de la station d'épuration et de la STBV sont protégés par une géomembrane et le réseau d'assainissement et la conduite de refoulement sont étanches. Ainsi, en fonctionnement normal, les risques de pollution sont faibles. Ces risques peuvent être structurels lors de la conception et/ou de la réalisation des ouvrages à cause d'un mauvais contrôle des dispositions constructives ou à un manque de renouvellement des ouvrages et équipements. Ils peuvent être dus principalement à :

- Des fuites aux joints et aux assemblages du réseau à cause d'un vieillissement et d'une dégradation des matériaux, de déseboîtements dus à des chocs, des descellements de support ou des mouvements conduites ;
- Un manque de prise en compte de l'agressivité des effluents au sens des normes internationales (*NB. Les effluents dans les pays en développement, en particulier dans les villes secondaires où la consommation en eau est plus faible sont plus agressifs*) dans la conception des ouvrages entraînant des fuites dans le sol ;
- L'absence d'une pompe de secours au niveau du relevage du percolât entraînant des déversements sur le sol en d'arrêt ;
- Une usure prématuée des pompes au niveau de la SP par des fréquences de démarrage trop élevées entraînant des dégoulinements au niveau du réseau ;

Tableau 64 : Résumé de l'évaluation du risque de pollution du sol (fonctionnement en mode normal)

Risq-18 : Risques de pollution du sol					
	Risque initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Avant prévention	Perte d'étanchéité des ouvrages de traitement et des conduites	2	4	42	Pollution des sols et des eaux souterraines ;
Dispositions prévues par le projet	<ul style="list-style-type: none"> • Réalisation d'une étude géotechnique • Mise en place des géomembranes au polyéthylène résistantes aux agressions chimiques dans les bassins afin d'assurer leur étanchéité et d'éviter la pollution sols • Matériaux des dégrilleurs en inox pour éviter une corrosion • Compactage de la couche de base en dessous de la géomembrane et utilisation d'un géotextile anti poinçonnant pour protéger la géomembrane • Utilisation de ciments dosés pour des ouvrages soumis à des eaux agressives • Respect des distances réglementaires entre regards de visite • Entretien des SP, inspection régulière du réseau et des regards de la visite par l'équipe d'exploitation de la région de Matam 				
Mesures de prévention et de gestion	<ul style="list-style-type: none"> • Exiger la certification de qualité des géomembranes pour réduire le risque de vieillissement physico-chimique et d'endommagement mécanique. • Réaliser des sondages complémentaires sur le site de la STEP avec un forage et un piézomètre sur plusieurs mois (saison sèche et saison des pluies) pour une meilleure maîtrise de la fluctuation du toit de la nappe • Entretien des géomembranes (Faire appel annuellement à une société spécialisée pour le contrôle de l'intégrité des géomembranes) • S'assurer que l'agressivité des effluents est bien prise en compte dans le choix des matériaux • Eviter les pièces métalliques non protégées contre la corrosion (boulons, pitons, ...) • Prévoir une pompe de secours au niveau du relèvement du percolât • Respecter les instructions du constructeur des pompes par rapport à leur temps de fonctionnement 				
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Après prévention	Perte d'étanchéité des ouvrages de traitement et des conduites	2	2	22	Pollution des sols et des eaux souterraines ;
Maîtrise de conséquences	Informier les populations sur les mesures prises en cas de dégoulinement du réseau dans les quartiers raccordés				

- ✓ **Risq-19: Risques de pollution des eaux souterraines à partir des ouvrages (fonctionnement en mode normal du traitement)**

Composantes STEP et réseau

Les ouvrages de la station d'épuration et de la STBV sont protégés par une géomembrane et le réseau d'assainissement et la conduite de refoulement sont étanches. Ainsi, en fonctionnement normal, les risques de pollution des eaux souterraines sont très faibles. En effet, par un mécanisme de transfert de pollution, une contamination du sol peut entraîner dans certaines circonstances une contamination de la nappe sous – jacente. C'est particulièrement au niveau de la STEP qu'il pourrait y avoir des fuites relativement importantes pouvant contaminer au-delà du sol, la nappe sous – jacente dont la profondeur varie entre 10 et 30 m au niveau de la commune de Ourossogui.

Ces risques peuvent être structurels lors de la conception et/ou de la réalisation des ouvrages, à cause d'un mauvais contrôle des dispositions constructives ou à un manque de renouvellement des ouvrages et équipements. Au niveau de la STEP, un manque de prise en compte de l'agressivité des effluents au sens des normes internationales (*NB. Les effluents dans les pays en développement, en particulier dans les villes secondaires où la consommation en eau est plus faible sont plus agressifs*) dans la conception des ouvrages peut entraîner des points de faiblesses au niveau du génie civil ou de la géomembrane et occasionner dans un premier temps une contamination des sols et celle de la nappe par transfert de pollution. En règle générale et en particulier dans une ville secondaire non industrialisée comme celle de Ourossogui, il n'existe pas une problématique de métaux lourds dans les eaux usées domestiques. La pollution carbonée et les nutriments peuvent être arrêtés facilement par un sol argileux. Cependant, le risque le plus significatif est celui d'un transfert des virus dont l'adsorption sur l'argile dépendra du pH et du stéréotype viral (Source : Professeur Louis SCHWARTZBROD - Centre Collaborateur OMS pour les Microorganismes dans les Eaux Usées UNIVERSITE DE NANCY). Selon les travaux de MESCHKE and SOBSEY (1998), les Norwalk like-virus ou Norovirus s'adsorbent moins bien quel que soit la nature du sol sauf sur une argile dont la concentration en oxyde de fer est importante (adsorption : 99,9 %). Pour cette raison, il est considéré que ces virus peuvent atteindre les eaux souterraines et sont ensuite à l'origine d'épidémies de gastroentérites transmises par des eaux de boisson d'origine souterraine en cas d'utilisation comme eau de boisson à travers l'utilisation des puits. Les Norovirus sont des virus émergents responsables de diarrhées infectieuses virales pouvant avoir des conséquences sanitaires graves.

Par ailleurs, dans l'activité de réutilisation des eaux usées épurées, un sous dimensionnement et un manque d'étanchéité du bassin de stockage des eaux usées épurées peut entraîner des déversements et/ou une infiltration pouvant contaminer les eaux souterraines.

Tableau 65 : résumé de l'évaluation du risque de pollution des eaux souterraines

Risq-19 : Risques de pollution des eaux souterraines					
	Risque initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Avant prévention	Perte d'étanchéité des ouvrages de traitement	1	4	41	Pollution des eaux souterraines par transfert à partir de la matrice sol et développement de maladies infectieuses pouvant entraîner des conséquences sanitaires graves
Dispositions prévues par le projet	<ul style="list-style-type: none"> • Réalisation d'une étude géotechnique • Mise en place des géomembranes au polyéthylène résistantes aux agressions chimiques dans les bassins afin d'assurer leur étanchéité et d'éviter la pollution sols • Compactage de la couche de base en dessous de la géomembrane et utilisation d'un géotextile antipoinçonnant pour protéger la géomembrane • Utilisation de ciments dosés pour des ouvrages soumis à des eaux agressives 				

Risq-19 : Risques de pollution des eaux souterraines					
	Risque initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Mesures de prévention et de gestion	<ul style="list-style-type: none"> • Exiger la certification de qualité des géomembranes pour réduire le risque de vieillissement physico-chimique et d'endommagement mécanique. • Entretien des géomembranes • S'assurer que l'agressivité des effluents est bien prise en compte dans le choix des matériaux • Prévoir une pompe de secours au niveau du relèvement du percolât • Réaliser régulièrement une détection des indicateurs viraux (E. Coli et Entérococques) en amont et en aval de la STEP • 				
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Après prévention	Perte d'étanchéité des ouvrages de traitement	1	2	21	Contamination légère des eaux souterraines
Maîtrise de conséquences	Informier les populations sur les risques sur la qualité des eaux de la nappe et les mesures de restriction à adopter en cas de contamination				

✓ **Risq-20: Risques de pollution des eaux souterraines à partir du dispositif de rejets (fonctionnement en mode normal du traitement)**

Composantes STEP

L'objectif du projet est la réutilisation des eaux usées en agriculture pour éviter d'une part un rejet dans un milieu naturel et mettre en application le concept d'économie circulaire à travers la valorisation agricole des eaux usées traitées au profit des femmes. Toutefois, un by pass et un rejet conforme à la norme sera prévu pour faire face à des défaillances possibles du système de réutilisation et/ou une consommation d'eaux usées traitées inférieure à la production.

Dans ce cas, l'exutoire naturel de la STEP est le sol par voie d'épandage en vue d'un étage supplémentaire d'épuration naturelle. Le canal à ciel ouvert prévu par le projet permet d'éliminer qu'une partie du débit traité ($342 \text{ m}^3/\text{j}$ sur $1382 \text{ m}^3/\text{j}$ à l'horizon 2020, soit 24,74%). Ainsi, l'étude APD a retenu d'éliminer le flux restant dans les anciennes carrières situées à proximité.

Ainsi, les mesures de prévention requises pour éviter d'une part le rejet et d'autre part une pollution des eaux souterraines en cas de rejets sont de deux ordres :

- S'assurer que la qualité de l'effluent traité sera compatible avec un rejet dans le milieu naturel et que les carrières en fin de vie utilisées sont aménagées de manière à éviter tout risque de débordement et faciliter une évaporation et une infiltration ;
- S'assurer qu'un dispositif (i) de stockage saisonnier et qui maintient la qualité de l'effluent traité existe pour la gestion de la demande en eaux usées traitées au niveau de l'activité de maraîchage et qui permet d'éviter au maximum des rejets dans le milieu naturel (ii) et de stockage opérationnel pour l'alimentation journalière des périmètres maraîchers en période de saison culturelle.

Le schéma ci-dessous est une illustration de cette approche préventive de la pollution des eaux souterraines et de gestion de la demande en eaux usées traitées au niveau de la zone de réutilisation.

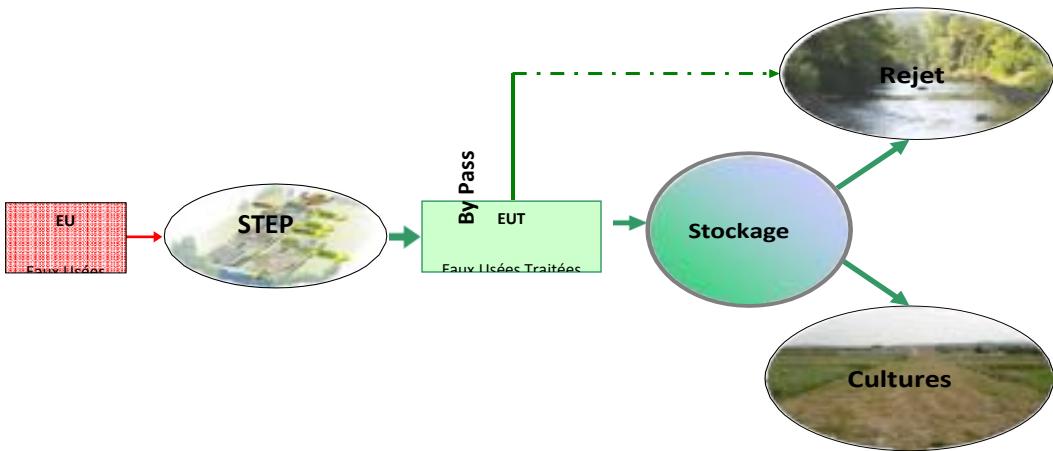


Figure 24 : Schéma conceptuel de la gestion des eaux usées traitées

→ **Mesures sur la qualité des eaux usées traitées**

Au regard de la qualité des eaux à la sortie des trois étages de lagunage, le rejet n'aura pas un impact sur la qualité des eaux souterraines en considérant aussi l'épuration naturelle au niveau du sol.

Cependant, pour que le projet soit conforme aux exigences de norme NS 05-061 en matière de rejet dans le milieu naturel, il est proposé un traitement d'affinage basé sur la percolation-infiltration. Le traitement sera réalisé sur un massif de sable (*possibilités d'utiliser les sables alluvionnaires du fleuve Sénégal*) pour améliorer les niveaux d'abattement de la pollution organique et des nutriments. Un tel système contribue à renforcer l'abattement de la pollution microbiologique.

Le benchmark de cas pratiques en Tunisie (*Etude sur l'influence de l'aération du massif filtrant sur les performances épuratoires du procédé d'infiltration-percolation, Revue des Sciences de l'Eau - 2018*), au Burkina – Faso (*Etude tertiaire des lagunes microphytes de l'EIER par infiltration percolation*) et en France (*Bilan en France des opérations d'infiltration – percolation des eaux usées traitées, publié par l'OIEAU et l'ENGREF en 2002*), nous montrent des performances épuratoires sur la DBO 5, la DCO, les MES et l'azote qui peuvent être estimées respectivement à 90%, 58%, 74% et 70%. En conséquence, la faisabilité d'atteindre les valeurs limites de la norme est possible avec un tel système. Par précaution, un taux d'abattement de la DBO5 de 60% sera considéré. En effet, les résultats qui seraient obtenus en adoptant ces ratios sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 66 : Estimation des concentrations à la sortie du traitement d'affinage par infiltration - percolation

Paramètres	Unité	Concentration à l'entrée	Concentration à la sortie (estimation et résultat modélisation)	Concentration à la sortie des trois étages de lagunage naturel (données basées sur des performances épuratoires théoriques)	Concentration à la sortie de l'installation d'infiltration – percolation	Valeurs autorisées par la norme NS 05 - 061
DBO5	mg/l	600	92 (78 ; 109)	93	37 Valeurs extrêmes 109 mg/l en janvier,	40

Paramètres	Unité	Concentration à l'entrée	Concentration à la sortie (estimation et résultat modélisation)	Concentration à la sortie des trois étages de lagunage naturel (données basées sur des performances épuratoires théoriques)	Concentration à la sortie de l'installation d'infiltration – percolation	Valeurs autorisées par la norme NS 05 - 061
					mois le plus froid et 78 mg/l en mai	
DCO	mg/l	1 360		204	85	100
Azote	mg/l	170		59	17	20
MES	mg/l	700		140	36	50

Toutefois, le respect de critères de dimensionnement éprouvés est une condition importante pour satisfaire ces exigences.

Le cahier de charges de l'entreprise va prévoir une garantie de performances du système de traitement en termes de conformité aux valeurs limites de rejet dans le milieu naturel fixé par la norme NS 05-061.

Les installations à concevoir par l'entreprise dans le cadre de l'étude d'exécution sont les suivantes : (i) une canalisation de distribution à la sortie des bassins de maturation, (ii) deux bassins d'infiltration-percolation en parallèle qui fonctionneront en alternance pour tenir compte des périodes d'entretien, (iii) une canalisation de drainage au fonds des bassins (iv) un bassin de relevage pour la récupération des eaux usées traitées pour une alimentation des périmètres agricoles et/ou le remplissage du bassin de stockage. Les éléments clés de conception en phase d'études d'exécution sont donnés en annexe 7.

→ Mesures sur le stockage des eaux usées traitées

Les mesures sur le stockage des eaux usées traitées sont développées en annexe VIII. Il s'agit sur le principe d'opter pour un stockage saisonnier et un stockage opérationnel avec des bassins à surface libre. Le bassin saisonnier pouvant être par ailleurs considéré comme une lagune de finition. En considération des risques liés au caractère hypertrophique des eaux usées traitées, des principes de mise en œuvre basés sur les connaissances actuelles ont été proposées. Pour faire face à ces risques, au-delà des principes définis, il est recommandé de garder un niveau traitement tertiaire au niveau de la STEP afin de réduire au maximum la charge organique arrivant au niveau du stockage saisonnier.

Un modèle de dimensionnement a présenté et les calculs effectués sur la base d'une hypothèse sur la nature et la consistance de l'activité agricole. Le même exercice devra être réalisé lorsque l'activité agricole et les besoins en eau seront définis. La conception des bassins de stockage et leur localisation sont dépendantes de la définition précise de l'activité de réutilisation des eaux usées.

Tableau 67: Résumé du risque de la pollution des eaux souterraines par le rejet

Risq-20 : Risques de pollution des eaux souterraines					
	Risque initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Avant prévention	Rejet d'eaux usées traitées à un niveau tertiaire par la technologie du lagunage à	1	4	41	Pollution des eaux des eaux souterraines par transfert à partir de

Risq-20 : Risques de pollution des eaux souterraines

	Risque initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
	travers le sol comme milieu récepteur				la matrice sol et développement potentiel de maladies infectieuses pouvant entraîner des conséquences sanitaires graves lors de l'utilisation de puits contaminés
Dispositions prévues par le projet	<ul style="list-style-type: none"> Epuration des eaux usées par trois étages de bassins et élimination des coliformes fécaux pour rendre les eaux usées traitées aux exigences d'une irrigation restreinte Epuration naturelle complémentaire par épuration par le sol 				
Mesures de prévention et de gestion	<ul style="list-style-type: none"> Réaliser un traitement d'affinage par percolation – infiltration sur le site de la STEP Réaliser un suivi des eaux souterraines en amont et en aval du rejet (pH, MES, salinité, analyses de la DBO 5, de la DCO, des ions ammonium, du phosphore total, suivi de E. Coli et des entérocoques) Aménager les carrières en fin de vie en vue de les transformer en lagunes de finition non étanches et de favoriser l'évaporation et réduire les volumes infiltrés Dimensionner et mettre en place des bassins de stockage saisonnier pour la réutilisation des eaux usées traitées (NB. Le maître d'ouvrage est responsable du stockage saisonnier, le stockage opérationnel sera du ressort de l'entité qui sera désignée pour la gestion de l'exploitation agricole) 				
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Après prévention	Rejet d'eaux usées traitées dans le sol	1	3	31	Contamination des eaux souterraines particulièrement en saison froide où les conditions d'évaporation sont moins favorables
Maîtrise de conséquences	Informer les usagers sur les risques de contamination des eaux souterraines				

7.5.3.2. Impacts et risques sur le milieu humain

✓ **Risq 21 : Risques de spéculation et de tensions foncières**
Composante STEP

Le fonctionnement de la STEP est susceptible d'accroître l'attractivité de la zone et la valeur de ses terres arables. Une telle situation même si elle est bénéfique, pourrait susciter des spéculations foncières pouvant engendrer des tensions entre acteurs (entreprises agricoles, agriculteurs locaux, etc.).

Tableau 68 : Résumé de l'évaluation du risque d'augmentation des spéculations et des tensions foncières

Risq-21 : Risques de spéculation et de tensions foncières					
Activités concernées : production d'eau et d'engrais					
	Risques initial	Probabilité	Gravité	Criticité	Dommage initial
Avant prévention	<ul style="list-style-type: none"> • Spéculations foncières ; • Tensions foncières entre acteurs nouveaux et populations 	2	3	32	Difficile cohabitation entre acteurs ; Conflits et frustrations
Mesures de prévention	<ul style="list-style-type: none"> • Assurer aux collectivités concernées une assistance technique qui leur permette une attribution inclusive et durable des droits d'utilisation des terres aux opérateurs privés ; • Respecter les droits des populations locales • Privilégier la concertation et la participation des populations à toutes les étapes du projet ; • Tenir compte des principes d'égalité et d'équité afin de faire bénéficier le projet notamment, dans sa sous-composante B2 (Soutien aux activités agro-économiques), aux femmes des deux communes : Ourossogui et Ogo 				
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Criticité	Dommage
Après prévention	Spéculations foncières	1	3	31	Frustrations

✓ **Risq 22 : risque sanitaire lié à l'utilisation des eaux épurées dans l'irrigation**

Composante STEP

Selon l'OMS (2012), les principaux dangers pour la santé associés à l'utilisation des eaux usées, des excréta et des eaux ménagères en agriculture et en aquaculture proviennent des agents pathogènes liés aux excréta, de certaines maladies à transmission vectorielle. Les agents pathogènes peuvent survivre suffisamment longtemps dans l'environnement (eaux usées, eau, sol, récoltes) pour être transmis sous forme viable aux personnes. Certains facteurs environnementaux contribuent plus ou moins fortement à la destruction de ces agents, notamment le temps, la température, l'humidité, l'exposition à la lumière ou au rayonnement ultraviolet (UV), la présence d'hôtes intermédiaires appropriés, le type de végétaux et autres. Par rapport, à la qualité de l'eau à l'entrée de la STEP, en mode de fonctionnement normal, il sera donc attendu une concentration en œufs d'helminthes viables par litre de 0,22¹⁰ inférieure à la recommandation OMS qui est de 1 œuf/litre.

Pour la concentration en coliformes fécaux, en appliquant le modèle des Marais de dégradation des coliformes, les concentrations simulées et présentées dans les tableaux 71, 72 et 73 et graphiques correspondants ci-dessous montrent une conformité du rejet pour les horizons 2020, 2025 et 2030. La synthèse de ces résultats est donnée dans le tableau ci-après

Soulignons que ces concentrations concernent la sortie du système de lagunage et ne prennent pas en compte les abattements possibles avec le système de percolation-infiltration proposé pour atténuer le risque 20. Des expériences en France montrent un abattement de 3 à 4 unités log, notamment selon les conditions suivantes (SIMON P., 1999) :

¹⁰ Selon l'OMS, un temps de séjour de 8 à 10 jours permet d'éliminer 99,9% des œufs d'helminthes

- des caractéristiques granulométriques: d10 de 0,2 à 2 et CU< 5.
- une épaisseur du massif filtrant supérieure à 3 m.
- un apport inférieur à 0,6 cm/j. –
- une charge DCO inférieure à 120 mg/l.

Au regard, des concentrations à la sortie du système de lagunage, la mise en place d'un traitement tertiaire par percolation – infiltration permettra de favoriser davantage les recommandations de l'OMS si le système de traitement est bien conçu.

Tableau 69 : Description des scénarios de simulation et résultats obtenus

Horizon du projet	Population totale raccordée	Scénario de l'étude APD modélisé	Temps de séjour total (jours)	Concentration maximale de CF (UFC/100 ml) selon l'horizon	Résultats de la modélisation sortie lagunage naturel
2020	12 700	Une filière composée d'un bassin anaérobiose, d'un bassin facultatif et de deux bassins de maturation	21,14	1,2.10 ¹	Conformes aux recommandations de l'OMS et au décret d'application du code de l'assainissement
2025	20 030	Une filière composée d'un bassin anaérobiose, d'un bassin facultatif et de deux bassins de maturation	15,98	4.10 ¹	Conformes aux recommandations de l'OMS et au décret d'application du code de l'assainissement
2030	24 420	Deux filières composées chacune d'un bassin anaérobiose, d'un bassin facultatif et d'un bassin de maturation	16,90	7.10 ²	Conformes aux recommandations de l'OMS et au décret d'application du code de l'assainissement.

Les critères de qualité recommandées par l'OMS et internalisés dans le décret d'application du code de l'assainissement sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 70 : Critères de qualité des eaux usées traitées destinées à l'agriculture

Type d'irrigation	Définition juridique	Critères de qualité
Irrigation restreinte	Cultures maraîchères ainsi que les zones de sport et de loisir	<ul style="list-style-type: none"> - Teneur en coliformes fécaux qui doit être inférieure ou égale à 1.000 UFC/100 ml - Teneur en œufs de nématodes qui doit être inférieure ou égale à un œuf viable/litre

Irrigation restreinte	non	Cultures ligneuses, fourragères et arboriculture fruitière	- Teneur en œufs de nématodes qui doit être inférieure ou égale à un œuf viable/litre
-----------------------	-----	--	---

Tableau 71 : Concentration de coliformes fécaux (UFC/100 ml) à la sortie de la STEP (horizon 2020)

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température	23,9	26,61	29,72	32,87	34,87	34,10	30,82	28,75	28,32	28,81	27,08	24,57
K	5,130586418	8,214064195	14,10862767	24,37370561	34,54079219	30,20055427	17,07908422	11,91467965	11,06094255	12,0282071	8,90284936	5,76058596
Elimination des coliformes (N/N0)	1,23267E-06	1,98747E-07	2,37822E-08	2,7351E-09	6,84839E-10	1,16786E-09	1,11853E-08	4,62711E-08	6,19749E-08	4,4577E-08	1,451E-07	7,8866E-07
Quantité de coliforme à l'entrée de la STEP pour 10 ⁷ coliformes/100ml	1,2,E+01	2,0,E+00	2,4,E-01	2,7,E-02	6,8,E-03	1,2,E-02	1,1,E-01	4,6,E-01	6,2,E-01	4,5,E-01	1,5,E+00	7,9,E+00

Figure 25 : Concentration de coliformes fécaux à la sortie du système de lagunage naturel (2020)

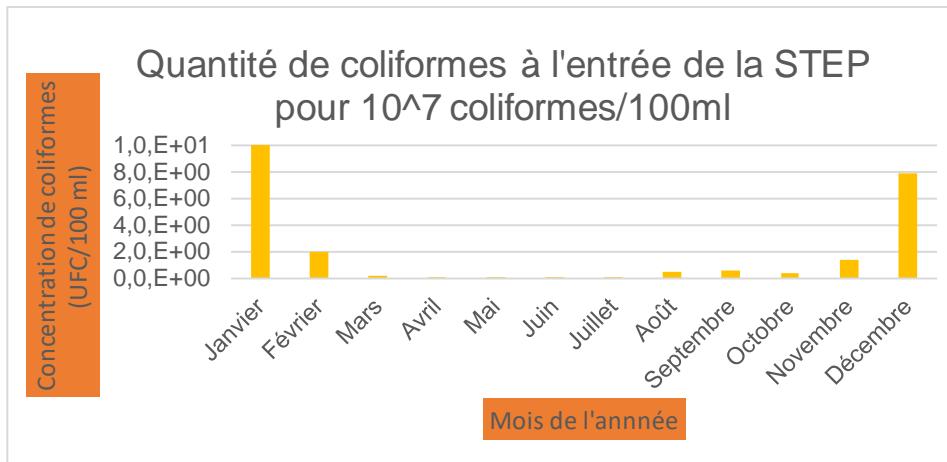


Tableau 72 : Concentration de coliformes fécaux (UFC/100 ml) à la sortie de la STEP (horizon 2025)

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température	23,91	26,61	29,72	32,87	34,87	34,10	30,82	28,75	28,32	28,81	27,08	24,57
K	5,130586418	8,214064195	14,10862767	24,37370561	34,54079219	30,20055427	17,07908422	11,91467965	11,06094255	12,0282071	8,90284936	5,76058596
Elimination des coliformes (N/N0)	3,59766E-06	5,90408E-07	7,15537E-08	8,29227E-09	2,08280E-09	3,54796E-09	3,37591E-08	1,38757E-07	1,85547E-07	1,33704E-07	4,32049E-07	2,31350E-06
Quantité de coliforme à l'entrée de la STEP pour 10 ⁷ coliformes/100ml	4,E+01	6,E+00	7,E-01	8,E-02	2,E-02	4,E-02	3,E-01	1,E+00	2,E+00	1,E+00	4,E+00	2,E+01

Figure 26 : Concentration de coliformes fécaux à la sortie du système de lagunage naturel (2025)

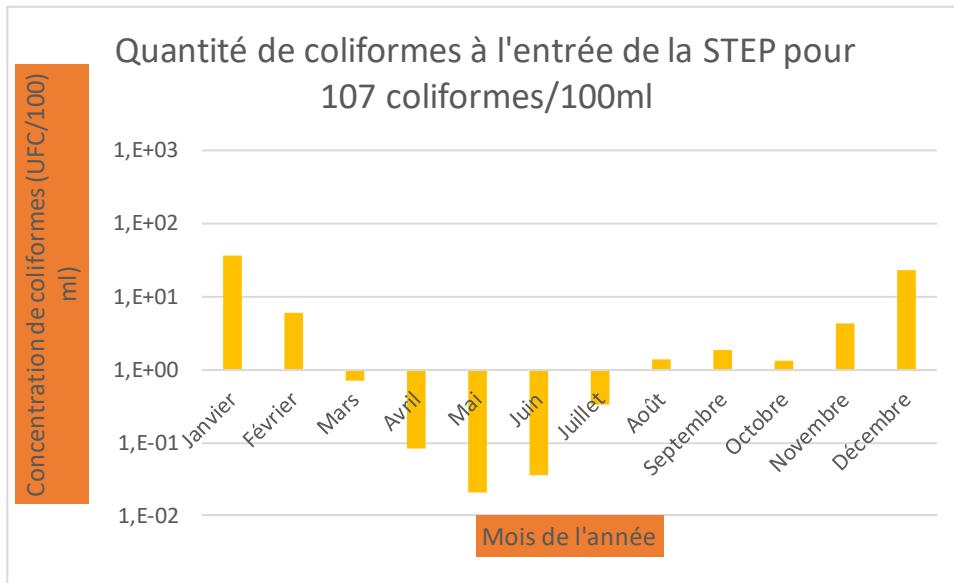


Tableau 73 : Concentration de coliformes fécaux (UFC/100 ml) à la sortie de la STEP (horizon 2030)

Mois	Janvier	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température	23,91	26,61	29,72	32,87	34,87	34,10	30,82	28,75	28,32	28,81	27,08
K	5,130586418	8,214064195	14,10862767	24,37370561	34,54079219	30,20055427	17,07908422	11,91467965	11,06094255	12,0282071	8,90284936
Elimination des coliformes (N/N0)	6,54574E-05	1,68455E-05	3,45552E-06	6,85808E-07	2,43245E-07	3,62736E-07	1,96649E-06	5,68042E-06	7,06486E-06	5,5244E-06	1,3325E-05
Quantité de coliformes à l'entrée de la STEP pour 10 ⁷ coliformes/100ml	7,E+02	2,E+02	3,E+01	7,E+00	2,E+00	4,E+00	2,E+01	6,E+01	7,E+01	6,E+01	1,E+02

Figure 27 : Concentration de coliformes fécaux à la sortie du système de lagunage naturel (2030)

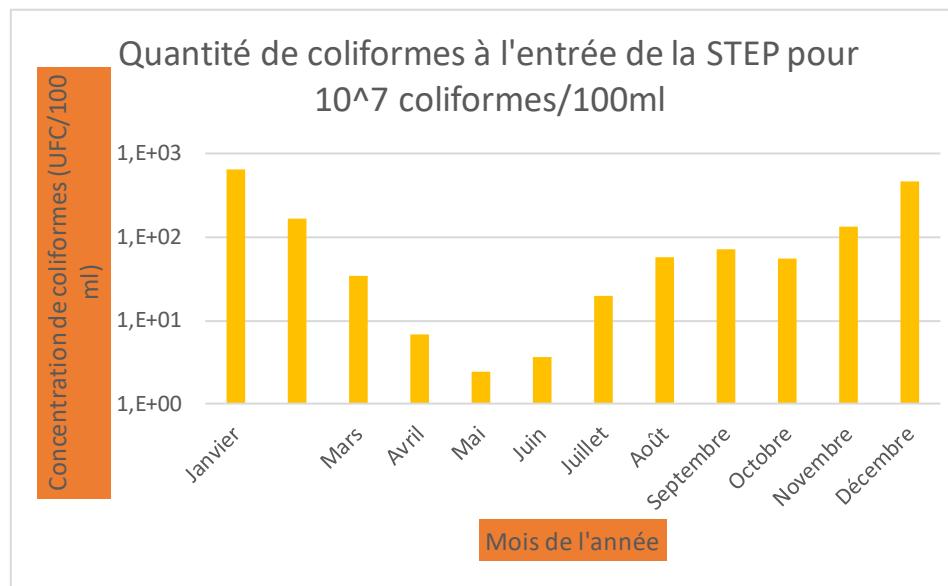


Tableau 74 : Résumé de l'évaluation du risque sanitaire des eaux épurées destinées à l'irrigation

Risq 20 : risque sanitaire des eaux épurées destinées à l'irrigation					
Activités concernées : Valorisation des eaux usées épurées					
	Risques initial	Probabilité	Gravité	Criticité	Dommage initial
Avant prévention	Présence d'agents pathogène (coliformes) dans les eaux épurées	3	4	43	Maladie diarrhéiques, dysenterie ; infection cutanée (gale), décès;
Dispositions prévues	<ul style="list-style-type: none"> L'objectif de produire un effluent épuré conforme aux recommandations de l'OMS en matière d'irrigation restreinte Un dimensionnement à l'horizon 2030 avec une capacité de traitement d'environ 1 500 m³/jour permettant de faciliter une disponibilité de l'eau épurée par les maraîchers Suivi hebdomadaire de la qualité des eaux épurées prenant en compte les coliformes fécaux et les œufs d'helminthes 				
Mesures de prévention	<ul style="list-style-type: none"> Améliorer les performances épuratoires du lagunage en mettant en place un système de percolation - infiltration Respecter les obligations d'entretien, notamment le curage des bassins et l'élimination de la végétation dans les bassins pour maintenir les performances du système de traitement Respecter scrupuleusement le calendrier d'entretien des bassins de lagunage (enlèvement de la végétation et curage) Sensibiliser les maraîchers/agriculteurs sur les risques sanitaires liés à l'utilisation des eaux épurées et à la consommation des produits issus du maraîchage Former les maraîchers sur les bonnes pratiques d'hygiène, le choix de cultures et de méthodes/techniques adaptées à l'utilisation des eaux épurées réduisant les risques liés à l'activité de maraîchage et la contamination des produits issus du maraîchage Assurer un traitement complémentaire de l'eau par chloration en utilisant des hypochlorites à une concentration de 5,5 mg/l¹¹ (<i>NB. Réaliser les tests jusqu'à obtenir ≤0,1 œuf par litre</i>) avant d'autoriser l'usage agricole des effluents par des enfants de moins de 15ans Doter les enfants de moins de 15 ans manipulant les effluents traités d'équipements de protection tels que des gants, des chaussures ou bottes conformément aux recommandations de l'OMS 				
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Criticité	Dommage
Après prévention	Présence d'agents pathogène (coliformes) dans les eaux épurées	2	2	22	Maladie diarrhéiques, dysenterie ; infection cutanée (gale) ;

¹¹ Source : Ministère de l'Environnement Français, cahier technique de la fondation de l'eau, 1989

Maîtrise de conséquences	Mettre en place un plan d'urgence en cas de contamination
--------------------------	---

Toutefois, un dysfonctionnement de la STEP lié à un manque d'entretien (enlèvement de la végétation et curage) peut réduire les performances épuratoires et avoir une incidence sur la qualité des eaux traitées augmentant ainsi le risque d'exposition des travailleurs agricoles à des agents pathogènes. Ces risques de fonctionnement en mode anormal ou dégradé sont pris en compte dans l'étude de danger.

✓ **Risq 23 : risque de prolifération des vecteurs de maladies (insectes et rats nuisibles)**

Composante STEP

La stagnation des eaux dans les bassins de traitement et des STBV peut favoriser le développement de moustiques, mouches, cafards et rats qui transmettent des maladies, notamment le paludisme et la fièvre jaune. Les populations les plus proches, celles du quartier Mango, sont les plus exposées.

Tableau 75 : Résumé de l'évaluation du risque de prolifération des vecteurs de maladies

Risq 23 : risque de prolifération des vecteurs de maladies (insectes et rats nuisibles)					
Activités concernées ; stockage des boues, stagnation des eaux usées					
	Risques initial	Probabilité	Gravité	Criticité	Dommage initial
Avant prévention	Prolifération des insectes nuisibles et rats	2	3	32	Paludisme, leptospirose et fièvre jaune ;
Dispositions prévues	<ul style="list-style-type: none"> Évacuer et traiter immédiatement les déchets flottants ; Enlever les herbes dès leur apparition 				
Mesures de prévention	<ul style="list-style-type: none"> Vaporiser les répulsifs ; Installer les pièges antimoustiques ; Dératiser semestriellement le site de la STEP 				
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Criticité	Dommage
Après prévention	Prolifération des insectes et rats	1	3	31	Paludisme, leptospirose et fièvre jaune

✓ **Risq. 24 : risque d'insalubrité liée aux déchets de la STEP, à la STBV et au réseau**

Composantes réseau et STEP

Le traitement des eaux usées et des boues, et l'entretien du réseau vont générer des refus de dégrillage, des sables et des boues. Les refus de la STEP tel que produits de dégrillage, produits de dessablage, graisses, surnageant, ainsi que les déchets curés du réseau (sables, textiles, matières plastiques...) seront collectés et mis en décharge autorisée par la commune.

Aussi, l'importance globale de ces impacts sera faible et ceci sur une longue durée.

Tableau 76 : Résumé de l'évaluation du risque d'insalubrité lié aux déchets de la STEP

Risq. 24 : risque d'insalubrité liée aux déchets de la STEP, de la STBV et du réseau					
Activités concernées ; production des déchets					
	Risques initial	Probabilité	Gravité	Criticité	Dommage initial
Avant prévention	Prolifération des déchets et dégradation du cadre de vie	3	2	23	Insalubrité de la STEP ; Prolifération des insectes ;
Mesures de prévention	<ul style="list-style-type: none"> Acheminer les déchets solides vers la décharge brute de Ourossogui exploitée par la commune ; Mettre en place un système de gestion des déchets (collecte, stockage et évacuation) 				
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Criticité	Dommage
Après prévention	Prolifération des déchets	1	2	21	Insalubrité ;

✓ **Risq. 25 : risque d'infestation parasitaire du personnel de la STEP et de la STBV**

Composante STEP

Le risque d'infestation parasitaire dans une STEP est trop élevé vue l'exposition du personnel aux eaux usées et aux boues. Tout contact avec les eaux usées et les boues de vidange constitue une source de contamination parasitaire. Le respect strict de certaines règles peut concourir à éviter la contamination. Toutefois ce risque reste élevé dans une STEP.

Tableau 77 : Résumé de l'évaluation du risque d'infestation du personnel de la STEP

Risq. 25 : risque d'infestation parasitaire du personnel de la STEP et de la STBV					
Activités concernées ; stockage des boues, stagnation des eaux usées					
	Risques initial	Probabilité	Gravité	Criticité	Dommage initial
Avant prévention	Contact avec les eaux usées et les boues de vidange	3	4	43	Infestation parasitaire ; démangeaisons, troubles cutanés ; décès
Dispositions prévues	L'APD préconise un Contrôle visuel. Dans ce cadre, le responsable d'exploitation vérifiera de manière continue le fonctionnement de la station, en s'assurant de l'absence de fuites ou débordements. Il procédera à une vérification visuelle de la qualité des boues déposées dans les lits, relevant les hétérogénéités ou les éléments non admis dans les boues et des eaux usées. Il est également prévu une dotation du personnel d'exploitation en matériel de sécurité (deux paires par ouvrier à renouveler annuellement) : 10 tenues de travail, 10 paires de gants, 10 masques anti-odeur et anti-				

	poussière, 10 paires de bottes longues et courtes. Un stockage prolongé des boues (3 mois) est prévu pour minimiser le risque microbiologique.										
Mesures de prévention	<ul style="list-style-type: none"> Sensibiliser le personnel au danger inhérent aux eaux usées et aux boues de vidanges ; Equiper le personnel des EPIs et veiller à leur port ; Eviter de manger ou boire sur les lieux de travail Eviter de porter en bouche les mains ou les objets souillés Se laver les mains en cas de contact Respecter les règles de bonne conduite d'hygiène Doter la STEP d'une boîte à pharmacie équipée des produits antiparasitaires et des pommades antifongiques ; Vacciner le personnel exploitant (tétanos, hépatite A, leptospirose) Mettre en place un plan d'urgence 										
Après prévention	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Risques résiduels</th> <th>Probabilité</th> <th>Gravité</th> <th>Criticité</th> <th>Dommage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Contact avec les eaux usées et les boues de vidange</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>21</td> <td>Infestation parasitaire ; démangeaisons, troubles cutanés</td> </tr> </tbody> </table>	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Criticité	Dommage	Contact avec les eaux usées et les boues de vidange	1	2	21	Infestation parasitaire ; démangeaisons, troubles cutanés
Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Criticité	Dommage							
Contact avec les eaux usées et les boues de vidange	1	2	21	Infestation parasitaire ; démangeaisons, troubles cutanés							

✓ **Risq. 26 : Risque de déversement des boues pendant le transport**

Composante STEP

Suite à un accident, à une mauvaise fermeture des vannes ou à une fuite de la citerne, les boues peuvent se déverser sur le sol et constituer une source de pollution ou d'infestation. Ce risque est plus lié à une erreur humaine et le suivi de certaines règles peut contribuer à éviter cette situation.

Tableau 78 : Résumé de l'évaluation du risque de déversement des boues pendant le transport

Risq. 26 : risque de déversement des boues pendant le transport					
Activités concernées ; transport des boues de vidange					
	Risques initial	Probabilité	Gravité	Criticité	Dommage initial
Avant prévention	Accident ; mauvaise fermeture des vannes ; fuite de la citerne	4	2	24	Pollution des sols, dissémination des germes pathogènes dans la nature
Dispositions prévues	<ul style="list-style-type: none"> A la réception des boues, le camion doit introduire son flexible dans le trou du couvercle pour dépoter les boues de vidange directement dans l'ouvrage de réception afin de minimiser tout risque de débordement ou de ruissellement des boues dans l'aire de manœuvre A l'aide d'un râteau et d'une brouette, les déchets solides sont récupérés au fur et à mesure du dépotage afin de ne pas perturber l'écoulement des boues Nettoyage des dégrilleurs à la fin du dépotage pour chaque camion Raclage des boues tous les jours au fur et à mesure du déversement de chaque camion 				
Mesures de prévention	<ul style="list-style-type: none"> Mettre en place une procédure d'inspection des camions citerne ; Recruter les chauffeurs expérimentés ; Former les conducteurs aux mesures de précaution (excès de vitesse, contrôle de la fermeture des vannes et suivi de l'état de la citerne) ; 				

	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Criticité	Dommage
Après prévention	Accident ; mauvaise fermeture des vannes ; fuite de la citerne	1	2	21	Pollution des sols, dissémination des germes pathogènes dans la nature

- ✓ Risq.27 : risques de pollution du sol et de la nappe par dysfonctionnement de la STBV (rejets clandestins ou de boues liquides) et de la STEP

Composante STEP

Des risques de pollution du sol peuvent avoir comme cause à un dysfonctionnement des systèmes de traitement, à la suite

- d'une part pour la STBV, d'une surcharge volumique pouvant être liés à des dépôts clandestins, et mauvais entretien du pré-traitement;
- d'autre part pour la STEP, d'un défaut de traitement et de la distribution d'une eau chargée à des espaces agricoles à cause d'installations sous – chargées hydrauliquement, de l'arrivée importante d'effluents septiques ou d'un mauvais entretien pouvant être, d'un envasement de la première lagune, de la limitation de la pénétration de la lumière du fait du développement de plantes aquatiques à la surface des lagunes.

Le suivi de la qualité des ouvrages et du bon fonctionnement de la STEP et la STBV devra être assuré pour éviter d'en arriver aux situations ci-dessus.

Tableau 79 : résumé de l'évaluation du risque lié au dysfonctionnement de la STBV et de la STEP

Risq.27 : Risques de pollution des sols liés au dysfonctionnement de la STBV et de la STEP					
	Risques initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Avant prévention	Surcharge Volumique et mauvais entretien du prétraitement de la STBV, Qualité du traitement des eaux usées domestiques	3	4	43	Pollution des sols
Dispositions prévues par le projet	Curage de l'ouvrage de réception du canal de dégrillage et entretien des ouvrages de la STBV (lits de séchage, aire de dépotage...) <ul style="list-style-type: none">Clôture du siteGardiennage 24H/24hProgramme d'entretien des bassins de lagunage (curages des bassins, enlèvement de la végétation sur la surface des bassins...)Mise en place d'une salle faisant office de bureau (enregistrement des camions de vidange, des données quotidiennes d'exploitation et de suivi de la station de traitement des boues de vidangeSuivi de la station et pour l'alimentation d'une base de données sur la qualité des eaux usées et des boues de vidange ainsi que les performances de la station.				
Mesures de prévention et de gestion	STBV <ul style="list-style-type: none">S'assurer de la qualité du dimensionnementAssurer un gardiennage les jours de fêteInstaller des caméras de surveillanceSensibiliser les chauffeurs des camions de vidangeDisposer d'une pompe de rinçage de secours pour éviter un arrêt du système de nettoyage de l'ouvrage de réception et du canal de dégrillage pouvant entraîner une saturation du systèmeContrôler régulièrement la qualité des effluents dépotés par les camions de vidange				

Risques de pollution des sols liés au dysfonctionnement de la STBV et de la STEP					
	Risques initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
	<u>STEP</u> <ul style="list-style-type: none"> • S'assurer de la qualité du dimensionnement • Mettre en œuvre les dispositions du code de l'assainissement en matière de convention de déversement en cas d'apports d'effluents industriels (exigences de la qualité des eaux usées industrielles collectées et paiement d'une redevance à l'assainissement) • Respecter les périodes d'entretien de la STEP 				
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Après prévention	Mauvais fonctionnement	1	4	41	Pollution des sols
Maîtrise de conséquences	Mettre en place un plan d'urgence en cas de dysfonctionnement de la STBV <ul style="list-style-type: none"> • Nettoyage des lits • Régulation des nouveaux dépôts Mettre en place un plan d'urgence en cas de dysfonctionnement de la STEP <ul style="list-style-type: none"> • Eviter la distribution de l'eau à la sortie du bassin saisonnier (dysfonctionnement stockage saisonnier) vers les parcelles agricoles • Informer les parties prenantes sur les mesures prises • Mettre en œuvre le POI de la STEP 				

✓ **Risq.28 : Risques de pollution des eaux souterraines liés à un dysfonctionnement de la STBV et de la STEP (fonctionnement en mode dégradé dû à des malfaçons)**

Des risques de pollution des eaux souterraines peuvent survenir suite :

- d'une part pour la STBV : à une perte d'étanchéité des fonds de lits de séchage ou à l'action des rongeurs sur les berges ;
- d'autre part pour la STEP : à une perte d'étanchéité des bassins de traitement, un contact entre le fond d'un bassin de traitement avec la digue en remblai ou une perforation d'une digue pouvant. Ces dysfonctionnements peuvent être dus à un manque de respect des prescriptions par l'entreprise de travaux, une mise à eau tardive ou insuffisante qui peut dégrader la qualité de la géomembrane, un processus de colmatage des fonds des bassins qui va favoriser le dépôt de sédiments et une libération de gaz par fermentation ; le gaz libéré peut accélérer la dégradation chimique de la géomembrane.

Tableau 80 : Résumé de l'évaluation risques de pollution des eaux souterraines liés au dysfonctionnement de la STBV et de la STEP

Risques de pollution des eaux souterraines liés au dysfonctionnement de la STBV et de la STEP					
	Risques initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Avant prévention	Défaut de la géomembrane ou des digues de protection	3	4	34	Pollution des eaux souterraines

Risq.28 : Risques de pollution des eaux souterraines liés au dysfonctionnement de la STBV et de la STEP					
	Risques initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Dispositions prévues par le projet	<ul style="list-style-type: none"> Etude géotechnique Mise en place d'un géotextile anti poinçonnant pour protéger la géomembrane Entretien régulier des bassins pour réduire les risques de colmatage Protection des talus et de la crête : perrés maçonnes jointé par un mortier de ciment dosé à 300 kg /m³ Mise en place d'une salle faisant office de bureau (enregistrement des camions de vidange, des données quotidiennes d'exploitation et de suivi de la station de traitement des boues de vidange) Suivi de la station et pour l'alimentation d'une base de données sur la qualité des eaux usées et des boues de vidange ainsi que les performances de la station Réalisation d'une mission IEC visant entre autres à inciter la mobilisation de la demande et le raccordement des populations des zones polarisées au réseau afin d'éviter une sous charge hydraulique 				
Mesures de prévention et de gestion	<ul style="list-style-type: none"> Respecter le planning d'entretien des bassins pour éviter un colmatage des fonds Réaliser l'entretien des berges Prévenir le développement des rongeurs Respecter une marge de 20 cm au moins entre le niveau le plus bas du terrassement et le niveau haut de la nappe en sous-sol 				
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Après prévention	Mauvais fonctionnement	1	4	41	Pollution des sols
Maîtrise de conséquences	<p>Mettre en place un plan d'urgence en cas de dysfonctionnement de la STBV et de la STEP. Ce plan devra spécifier</p> <ul style="list-style-type: none"> La procédure d'information des parties prenantes La procédure de réparation des défauts d'étanchéité L'approche de mise en œuvre du POI de la STEP <p>NB. Le POI doit répondre aux exigences de l'arrêté interministériel n°04862/MEPN/MEMI/M. Int du 14 juillet 1999. Selon l'article 7 dudit texte, le POI comprend les chapitres suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la situation géographique ; - l'évaluation des risques ; - le recensement des moyens ; - l'alerte ; - l'organisation des secours ; - la formation et les informations. 				

- ✓ **Risq.29 : Risques de pollution des eaux souterraines liés à un dysfonctionnement de la STEP (fonctionnement en mode dégradé dû à un manque d'optimisation et de maîtrise du traitement)**

Des risques de pollution des eaux souterraines peuvent survenir en cas de défaut de qualité dans le traitement entraînant une obligation de rejets exceptionnels vers l'exutoire naturel (vers le sol et dans la zone des carrières) afin d'éviter la contamination des surfaces agricoles et les risques sanitaires pour les travailleurs agricoles. La qualité du traitement peut être liée à plusieurs facteurs, notamment des installations sous – chargées hydrauliquement, l'arrivée importante d'effluents septiques, un mauvais entretien entraînant un envasement de la première lagune, la limitation de la pénétration de la lumière du fait du développement de plantes aquatiques à la surface des lagunes, etc.

Tableau 81 : Résumé de l'évaluation des risques de pollution des eaux souterraines liés au dysfonctionnement de la STEP

Risques de pollution des eaux souterraines liés au dysfonctionnement de la STBV et de la STEP					
	Risques initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Avant prévention	Surcharge Volumique et mauvais entretien du prétraitemet de la STBV, Qualité du traitement des eaux usées domestiques	3	4	34	Pollution des eaux souterraines Risques sanitaires pour le cheptel et les populations locales (consommation de produits halieutiques)
Dispositions prévues par le projet	<ul style="list-style-type: none"> Programme d'entretien des bassins de lagunage (curages des bassins, enlèvement de la végétation sur la surface des bassins...) Suivi de la station et pour l'alimentation d'une base de données sur la qualité des eaux usées et des boues de vidange ainsi que les performances de la station Etude de faisabilité technico-économique et étude d'impact environnemental et social de la réutilisation des eaux usées épurées 				
Mesures de prévention et de gestion	<ul style="list-style-type: none"> S'assurer de la qualité du dimensionnement Respecter les périodes d'entretien de la STEP Réaliser un suivi de la qualité des eaux souterraines 				
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Après prévention	Mauvais fonctionnement	1	4	41	Pollution des eaux de surface, risques sanitaires pour le cheptel et les populations locales
Maîtrise de conséquences	<ul style="list-style-type: none"> Mettre en place un plan d'urgence en cas de dysfonctionnement de la STEP. Ce plan devra spécifier : <ul style="list-style-type: none"> La procédure d'information des parties prenantes La procédure de suivi plus rapproché des paramètres de pollution au niveau de la STEP jusqu'à à un retour à une situation normale La modalité de mise en œuvre du POI de la STEP qui doit être élaboré en phase de procédure d'autorisation ICPE et qui accompagne le dossier ICPE de l'exploitant de la STEP). 				

✓ **Imp.10 : nuisances olfactives**

Composantes STEP/STBV et réseau

Les odeurs seront liées aux matières organiques particulières et dissoutes (composés azotés et phosphorés et soufrés) qui peuvent dégager directement des composés très volatils ou indirectement suivant un processus de fermentation en milieu réducteur. Ces composés seront générés au niveau des fosses septiques des ménages et transférés au niveau de la STBV. Au niveau des lagunes, ce risque n'est pas significatif tenant compte du retour d'expériences des ouvrages déjà en exploitation, , même au niveau du bassin anaérobie susceptible de produire du sulfure d'hydrogène, en considération de leur surface occupée et de la qualité des effluents.

Une sensation d'odeurs désagréables pourrait se manifester d'une manière ponctuelle au dépotage des eaux septiques au niveau de la STBV. Cette sensation risque d'être accentuée en saison des pluies avec l'humidité qui favorise l'adsorption des composés volatils sur l'eau. Les populations exposées à ces effluents gazeux sont celles qui se trouvent dans la direction des vents dominants. En hivernage les vents seront de secteur S-O à N-E. Toutefois, la STEP n'est pas située dans une zone urbanisée

d'où la non exposition des populations à des nuisances olfactives. Cependant, le personnel d'exploitation, en particulier au moment de la réception et du dépotage des boues, sera exposé à ces nuisances. Sur le plan sanitaire, les composés organoleptiques qui présentent une certaine toxicité dans le secteur de l'assainissement et pouvant avoir des impacts sanitaires sont le mercaptan, l'hydrogène sulfuré et l'ammoniac. Seul l'hydrogène sulfuré risque de se retrouver dans les boues de vidange, d'où d'ailleurs un effet potentiel de corrosion sur les matériaux. Selon l'INERIS, sa limite olfactive pour cette substance est de 0,0081 ppm¹². Les valeurs repères toxicologiques prévues par la réglementation en France pour cette substance sont les suivants pour le LC_{LO}, le TC_{LO} sont respectivement de 600 et 5 ppm. La valeur limite d'exposition professionnelle est fixée à 5 ppm. Considérant, les temps de séjour au niveau des fosses septiques, la libération du gaz pendant le dépotage et le travail dans un environnement ouvert (en plein air), le risque d'exposition du personnel à des niveaux de concentration critique est peu probable. Toutefois, par précaution et également pour minimiser le risque de nuisances, le port de masques sera exigé pendant les opérations de dépotage.

Les nuisances olfactives sur le réseau pourraient se manifester en cas de dysfonctionnement au niveau des stations de pompage. Dans ce cas, les rejets des eaux usées se feront à travers le trop plein vers le réseau principal. Les sections en amont de la station seront en charge et les stagnations auront pour effets l'émanation des mauvaises odeurs, en particulier de l'hydrogène sulfuré. Mais, les périodes de dysfonctionnements des stations de pompage sont supposées limitées en fréquence et en durée. Par ailleurs, ils sont peu probables car le projet prévoit une pompe de secours au niveau de chaque STAP.

Ces nuisances peuvent surtout être dues à des comportements des populations (dépôts d'ordures ménagères dans le réseau, branchements clandestins pour l'évacuation d'eaux pluviales, vols de regards et ensablement du réseau.)

Tableau 82 : Résumé de l'évaluation de l'impact des nuisances olfactives

Imp.10 : nuisances olfactives					
Activité du projet	Exploitation de la STBV et fonctionnement des stations de pompage en mode anormal ou dégradé (dysfonctionnement dans l'exploitation) Exploitation d'un réseau dysfonctionnel				
Types d'impacts	Nuisances olfactives				
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Moyenne	Locale	Longue	Moyenne	Oui
Mesures d'atténuation	<ul style="list-style-type: none"> Mettre en place une pompe de rinçage de secours (pour éviter des stagnations de boues dans les ouvrages de réception dues à une panne mécanique de la pompe) Doter les équipes d'entretien et le personnel présent lors du dépotage d'EPI avec filtres P2R (poussières et odeurs gênantes) Sensibiliser les populations sur les risques de perturbation de service au profit de la collectivité et les nuisances olfactives et les risques sanitaires liées à des pratiques illégales Assurer la police de l'assainissement 				
Avec atténuation	Moyenne	Ponctuelle	Courte	Mineure	Oui

✓ **Imp.11 : nuisances sonores**

Composante réseau

¹² La substance est classée B1, c'est-à-dire que sa perception survient bien avant le risque létal

.La station d'épuration ne générera pas de nuisances sonores auprès des personnes habitants et/ou travaillant à proximité du site en considération du niveau faible au niveau d'électromécanique lié au lagunage naturel. Les émissions sonores du groupe électrogène de secours ne seront pas aussi perceptibles par les populations. L'exposition du personnel au bruit est analysée dans l'évaluation des risques professionnels.

Le bruit au niveau des stations de pompage sera dû au fonctionnement des pompes et des équipements. Ce bruit sera accentué en présence d'air ou lorsque les électromécaniques manquent d'entretien. Le dispositif anti bâlier prévu pour la protection des pompes et la maintenance des installations permettront de réduire les nuisances sonores.

Tableau 83 : Résumé de l'évaluation de l'impact sonore

Imp.11 : Nuisances sonores					
Activité du projet	Exploitation des STAP				
Types d'impacts	Nuisances sonores				
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Forte	Ponctuelle	Courte	Moyenne	Oui
Mesures d'atténuation	<ul style="list-style-type: none"> - Choisir des pompes répondant à des normes qui intègrent le niveau de bruit (exemple : Directive 001/30 - 1992 de la Commission EUROPUMP) - Eviter au maximum possible le pompage aux heures de repos des populations - Utiliser des groupes électrogènes de secours silencieux 				
Avec atténuation	Faible	Ponctuelle	Courte	Mineure	Oui

✓ **Risq 30 : risque sanitaire lié à l'utilisation des boues traitées dans l'agriculture**

Composante STEP

Selon l'OMS (2012), les principaux dangers pour la santé associés à l'utilisation des eaux usées, des excréta et des eaux ménagères en agriculture et en aquaculture proviennent des agents pathogènes liés aux excréta qui peuvent être à l'origine de certaines maladies à transmission vectorielle. Les agents pathogènes peuvent survivre suffisamment longtemps dans l'environnement (eaux usées, eau, sol, récoltes) pour être transmis sous forme viable aux personnes. Certains facteurs environnementaux contribuent plus ou moins fortement à la destruction de ces agents, notamment le temps, la température, l'humidité, l'exposition à la lumière ou au rayonnement ultraviolet (UV), et autres. D'où l'efficacité du traitement par séchage sur un lit non planté suivi du bassin qui permettent de créer ces conditions dans un environnement où la température peut atteindre 42°C en moyenne maximale.

Deux paramètres vont influencer la distribution des boues de manière responsable, à savoir leur qualité agrochimique et leur qualité sanitaire. Ainsi, ces deux paramètres feront l'objet d'un suivi rigoureux.

Les études disponibles au Sénégal et dans la région de Dakar montrent les qualités agrochimiques suivantes en teneur de matières sèches des boues produites localement (source : M Mbéguéré, P.H Dodane et D. KONE, 2011) :

- Oxyde de Calcium : 7 % MS
- Monoxyde de sodium : 1,41 % MS
- Azote : 0,07 % MS

Le fer (8910 mg/kg MS), la silice (7899 mg/kg MS) et le zinc (968 mg/kg MS) sont les éléments-traces métalliques dominants qui ont été retrouvées dans ces boues. Toutefois, les teneurs en métaux lourds sont largement au-dessous des normes fixées pour l'épandage en France mais du même ordre de

grandeur que celles du label écologique de la Communauté Européenne (source : M Mbéguéré, P.H Dodane et D. KONE, 2011).

L'expérience montre également que la demande agricole existe dans les villes du Sénégal où des STBV sont implantées, c'est le cas à Dakar avec l'ouvrage qui au niveau de la STEP de Cambérène. Cette tendance montre une satisfaction des utilisateurs finaux sur l'efficacité de ce sous – produit.

Afin d'avoir une maîtrise des risques sanitaires liés à l'usage agricole des boues à Ourossogui et les communes voisines, notamment celle de Ogo, un contrôle qualité sera mis en œuvre régulièrement pour s'assurer qu'elles répondent aux recommandations de l'OMS, à savoir une valeur critique de 3-8 œufs d'helminthes/gMS basée sur la charge d'œufs de nématodes par unité de surface dérivée. Le respect de cette valeur garantit également un niveau sûr pour les coliformes fécaux. Les autres paramètres n'étant pas critiques.

En considérant les données de l'APD (9 000 œuf/l et 20 m³ de boues produites par jour et une élimination de 100% des œufs d'helminthes dans les boues de vidange (scénario le plus défavorable pour la concentration des œufs d'helminthes dans les boues séchées), la teneur en œufs d'helminthes dans les boues raclées sera de l'ordre de 15 œufs d'helminthes/gMS avant séchage. Notons que sur la base de résultats expérimentaux sur des boues de Dakar, la densité des boues sera de l'ordre de 600 Kg/m³ (Sandec, 2009).

Par ailleurs, ces boues raclées sortiront avec une siccité d'environ 49% toujours selon l'étude de Sandec. Toutefois vu que les boues seront stockées pendant une durée de 3 mois et selon la théorie, la durée de stockage contribuant à l'affaiblissement des membranes extérieures des œufs d'helminthe, qui peuvent donc être dégradés par les bactéries et les champignons présents dans la couche de boues (Sanguinetti et al., 2005), il est très probable que la valeur critique de l'OMS soit respectée à condition que la règle du first in, first out soit respectée, c'est-à-dire que les premières boues stockées soit les premières commercialisées. Pour cela, l'ONAS devra mettre en place un magasin de stockage compartimenté avec une traçabilité des boues stockées et commercialisées.

Cependant, par précaution, des mesures d'accompagnement seront mises en œuvre pour éviter tout risque de contamination des utilisateurs (agriculteurs) et des produits issus des cultures de subsistance ou de commercialisation.

D'autres mesures de prévention seront mises en place pour éviter des situations de saturation qui vont impacter sur la qualité du traitement.

Tableau 84: Résumé de l'évaluation de l'impact des boues de vidange traitées

Risq.26 : Risques sanitaires (infections parasitaires, infections cutanées) liés aux boues de vidange					
	•				
	Risques initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Avant prévention	Contact direct avec les boues, utilisation des boues en agriculture	3	4	43	Maladie diarrhéiques, infections cutanées, décès ;
Disposition prévue par le projet	<ul style="list-style-type: none"> • Séchage naturel des boues étendues en couches assez fines et leur stockage prolongé (environ 3 mois) pour garantir l'inactivation et l'élimination (destruction) complète des œufs d'helminthes • Aménagement du magasin de stockage respectant la règle « first in, first out » et traçabilité des boues stockées • Suivi et contrôle de la qualité des boues brutes et des boues séchées destinées à un usage agricole • Mobilisation d'un personnel d'exploitation expérimenté • Entretien régulier des installations 				

Risq.26 : Risques sanitaires (infections parasitaires, infections cutanées) liés aux boues de vidange					
	•				
	Risques initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
	<ul style="list-style-type: none"> Evitement d'une surcharge de la station Formation/sensibilisation du personnel aux risques sanitaires, liés aux produits manipulés et une grande sensibilisation à l'hygiène en fonctionnement normal et surtout en cas de blessure seront menées dès la fin des travaux et avant la mise en service de la station 				
Mesures de prévention et de gestion	<ul style="list-style-type: none"> Sensibiliser les manipulateurs des boues de vidange sur les risques parasitaires ; Exiger le port d'EPIs (tenues de travail, gants, chaussures de sécurité, etc. pour le personnel de la déposante ; Respecter la valeur critique de 3-8 œufs d'helminthes/gMS basée sur la charge d'œufs de nématodes par unité de surface dérivée des normes OMS pour l'irrigation ; Sensibiliser et informer les maraîchers/agriculteurs sur les risques liés à l'utilisation de ces boues dans le maraîchage et à la consommation des produits issus du maraîchage ; Former les maraîchers sur les bonnes pratiques d'hygiène, le choix de cultures et de méthodes/techniques adaptées d'épandage des boues traitées réduisant les risques liés à l'activité de maraîchage et la contamination des produits issus du maraîchage 				
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Après prévention	Contact direct avec les boues, utilisation des boues en agriculture	2	2	22	Maladie diarrhéiques, infections cutanées ;
Maîtrise de conséquences	Mettre en place un plan d'urgence en cas de contamination				

Tableau 85 : synthèse des impacts

Composantes	Impacts	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Phase libération des emprises						
<i>Impacts sur le milieu biophysique</i>						
STEP/STBV et Réseau	Imp. 1 : Perte d'arbres	Moyenne	Locale	Longue	Moyenne	Oui
STEP/STBV	Imp. 2 : Impact sur la faune	Faible	Locale	Longue	Moyenne	Oui
<i>Impacts sur milieu humain</i>						
STEP/STBV	Imp.3 : Pertes d'accès à des ressources et aux activités socioéconomiques (un champs et une parcelle à usgae d'habitation).	Moyenne	Locale	Longue	Moyenne	Oui
STEP/STBV et Réseau	Imp. 4 : Pertes de services écosystémiques rendus par les arbres	Moyenne	Ponctuelle	Longue	Moyenne	Non
Phase travaux						
<i>Impacts sur la biophysique</i>						
<i>Composantes STEP et réseau</i>						
STEP/STBV et Réseau	Imp.5 : Déstructuration du sol pendant les travaux d'excavation	Faible	Locale	Courte	Mineure	Oui
STEP/STBV et Réseau	Imp.6 : Pollution de l'air	Faible	Ponctuelle	Courte	Mineure	Oui
<i>Impacts sur le milieu humain</i>						

Réseau	Imp.7 : Endommagement des réseaux de concessionnaires	Forte	Locale	Courte	Moyenne	Oui
Réseau	Imp.8 : Perturbation de la mobilité des biens et personnes	Moyenne	Locale	Moyenne	Moyenne	Oui
Composantes réseau et STEP						
Enjeu n°11 : Préservation du cadre de vie	Imp.9 : Nuisances sonores	Forte	Ponctuelle	Courte	Moyenne	Oui
Phase exploitation						
Impacts sur le milieu humain						
STEP/STBV et Réseau	Imp.10 : nuisances olfactives	Moyenne	Locale	Longue	Moyenne	Oui
Réseau	Imp.11 : nuisances sonores	Forte	Ponctuelle	Courte	Moyenne	Oui

Tableau 86 : Synthèse des risques

Enjeux	Risques	Risques initiaux	Probabilité	Gravité	Niveau de risque
PHASE LIBERATION D'EMPRISE					
Risques sur le plan socioéconomique					
<i>Composante réseau</i>					
STEP/STBV et Réseau	Risq 3 : Risque de conflit social lié à la perte d'accès à des ressources et aux activités sociaux économiques	Non indemnisation des biens impactés	3	3	33
STEP/STBV et Réseau	Risq 5 : Risque d'accidents de circulation	Excès de vitesse ; collision de voiture et renversement de personnes	2	4	42
Phase de construction					
Risques sur le milieu physique					
Composantes STEP et réseau					
Composantes STEP/STBV et Réseau Enjeu n°7 : Préservation de la qualité du sol	Risq 6 : Risque de pollution des sols par les déchets de chantier	Mauvaise gestion des déchets ; Absence de fosse septique étanche ; Déversement accidentel des huiles usées et du carburant ;	3	3	33

Enjeux	Risques	Risques initiaux	Probabilité	Gravité	Niveau de risque
Enjeu n°8 : Préservation de la qualité des eaux	Risq 7 : Risque de pollution de la nappe	Fuites ou déversements accidentels de substances dangereuses ; Mauvaise gestion des eaux usées	2	4	42
<i>Risques sur le milieu humain</i>					
STEP/STBV et Réseau	Risq8 : Risques d'accidents de circulation	Excès de vitesse ; collision de voiture et renversement de personnes ;	3	4	43
STEP/STBV et Réseau	Risq.9 : Risques de coupures/blessures et d'écrasement lors de l'abattage des arbres	Mauvaise manipulation des outils (tronçonneuse, hache ou machette) ; Inattention des personnes proches des activités d'abattage	3	4	34
STEP/STBV et Réseau	Risq10 : Risque d'augmentation des affections respiratoires	Inhalation de poussières et de gaz d'échappement ;	3	3	33
STEP/STBV et Réseau	Risq. 11 : Risque de propagation des IST et du VIH Sida	Contamination des IST/VIH/SIDA ;	3	4	43
STEP/STBV et Réseau	Risq.12 : Risques de propagation de la covid-19	Contamination au covid-19	3	4	43

Enjeux	Risques	Risques initiaux	Probabilité	Gravité	Niveau de risque
STEP/STBV et Réseau	Risq.13 : Risques de conflits entre population locale et le personnel de chantier	Non recrutement de la population locale	1	4	41
STEP/STBV et Réseau	Risq.14 : Risque de violence basée sur le genre (VBG, EAHS et travail des enfants)	Maltraitance; Abus sexuel; Travail des enfants	3	3	33
STEP/STBV et Réseau	Risq.15 : Risques de découverte fortuite et de dégradation de vestiges culturels	Découverte fortuite de patrimoine culturel ; Destruction de biens archéologiques	2	4	42
Phase exploitation					
<i>Risques sur le milieu physique</i>					
<i>Composante STEP</i>					
STEP/STBV	Risq. 16 : risque de prolifération des plantes envahissantes	Disponibilité de plans d'eau riche en matière organique	2	3	32
Enjeu n°8 : Préservation de la qualité des eaux STEP/STBV	Risq-17 : Risque d'inondation des bassins (décantation et maturation) pendant la saison des pluies	Absence de rebord autour des bassins de décantation et de maturation	2	4	41

Enjeux	Risques	Risques initiaux	Probabilité	Gravité	Niveau de risque
STEP/STBV et Réseau	Risq-18 : Risques de pollution du sol (<i>fonctionnement en mode normal du traitement</i>)	Perte d'étanchéité des ouvrages de traitement et des conduites	2	4	42
STEP/STBV	Risq-18 : Risques de pollution des eaux souterraines (<i>fonctionnement en mode normal du traitement</i>)	Perte d'étanchéité des ouvrages de traitement	1	4	41
<i>Risques sur le milieu humain</i>					
STEP/STBV	Risq-20: Risques de pollution des eaux souterraines à partir du dispositif de rejets (<i>fonctionnement en mode normal du traitement</i>)	Rejet d'eaux usées traitées à un niveau tertiaire par la technologie du lagunage à travers le sol comme milieu récepteur	1	4	41
STEP/STBV	Risq-21 : Risques de spéculation et de tensions foncières	Spéculations foncières ; Tensions foncières entre acteurs nouveaux et populations	2	3	32
STEP/STBV	Risq 22 : Risque sanitaire chez les travailleurs agricoles lié aux eaux épurées destinées à l'irrigation	Présence d'agents pathogène (coliformes) dans les eaux épurées	3	4	43
STEP/STBV	Risq23 : risque de prolifération des vecteurs de maladies (insectes et rats nuisibles)	Prolifération de moustiques et de mouches	2	3	32

Enjeux	Risques	Risques initiaux	Probabilité	Gravité	Niveau de risque
STEP/STBV	Risq.24 : risque d'insalubrité liée aux déchets de la STEP et de la STBV	Prolifération des déchets	3	2	23
STEP/STBV	Risq. 25 : risque d'infection parasitaire des travailleurs agricoles	Contact avec les eaux usées	3	4	43
STEP/STBV	Risq. 26: risque de déversement des boues pendant le transport	Accident ; mauvaise fermeture des vannes ; fuite de la citerne	2	4	42
STEP/STBV	Risq.27 : risque de pollution du sol liée à un dysfonctionnement de la déposante de boues et de la STEP	Surcharge Volumique et mauvais entretien du prétraitement de la STBV, Qualité du traitement	3	4	43
STEP/STBV	Risq.28 : risque de pollution des eaux souterraines liée à un dysfonctionnement de la déposante de boues et de la STEP (<i>fonctionnement en mode dégradé dû à des malfaçons</i>)	Surcharge Volumique et mauvais entretien du prétraitement de la STBV, Qualité du traitement des eaux usées domestiques	3	4	43
STEP/STBV	Risq.29 : risque de pollution du des eaux souterraines liée à un	Surcharge Volumique et mauvais entretien du prétraitement de la STBV,	3	4	43

Enjeux	Risques	Risques initiaux	Probabilité	Gravité	Niveau de risque
	dysfonctionnement de la déposante de boues et de la STEP <i>(fonctionnement en mode dégradé dû à un manque d'optimisation et de maîtrise du traitement)</i>	Qualité du traitement des eaux usées domestiques			
STEP/STBV	Risq. 30 : risque sanitaire lié à l'utilisation des boues traitées dans l'agriculture	Présence d'agents pathogènes dans les boues	3	4	43

VIII. ETUDE DE DANGER ET ANALYSE DES RISQUES PROFESSIONNELS

Dans ce chapitre, seront analysés les risques technologiques et les risques professionnels liés au projet. Cette étude de dangers est réalisée conformément au "guide méthodologique d'étude de dangers" du Sénégal, nous allons identifier les éléments dangereux du site pour en décrire (i) les dysfonctionnements pouvant engendrer un risque entraînant des conséquences significatives sur l'environnement (naturel et humain) (ii) de justifier les mesures prises enfin (iii) d'en limiter les effets. L'étude va s'intéresser aux dangers liés aux différents produits manipulés ou stockés sur site, les équipements/installations et les procédés.

L'EDD va comporter une analyse de risques identifiés susceptibles de se produire sur l'installation ; ces accidents sont caractérisés par leur probabilité d'occurrence, leur cinétique et leur gravité.

Les risques liés à ce projet peuvent être classés en deux catégories :

- Les risques durant les travaux de réalisation ;
- Les risques durant la phase d'exploitation

L'analyse des risques concerne la phase construction ainsi que la phase exploitation.

8.1. Analyse des risques technologiques

L'analyse des risques a pour objectif, d'une part, d'identifier les situations qui peuvent être à l'origine d'un accident, et d'autre part, d'analyser les barrières de sécurité (mesures de prévention, moyens de protection et d'intervention) qui y sont associées. Il s'agit en définitive d'examiner :

- Les défaillances d'origine interne : dangers liés aux produits, défaillances intrinsèques liées au dysfonctionnement des installations, mauvaise conception ou exploitation du matériel...,
- Les défaillances d'origine externe, qui résultent de la défaillance du matériel, elle-même consécutive à une agression externe (autres activités extérieures, risques naturels...).

L'objectif de la démarche retenue est de passer en revue l'ensemble des installations dangereuses susceptibles d'être à l'origine d'un accident. Les installations les plus dangereuses et/ou celles nécessitant le plus grand niveau de maîtrise du fait de la proximité de cibles particulièrement vulnérables sont examinées à l'aide d'un outil systématique d'analyse de risques.

Le choix de ces installations est ainsi lié à l'identification des potentiels de dangers et des cibles, l'objectif étant de déterminer les scénarios d'accidents à caractère « majeur », pouvant concerner les différents maillons de la chaîne. L'analyse des risques doit intégrer les étapes préalables suivantes :

- Identification des enjeux humains,
- Identification des potentiels de dangers,
- Analyse du retour d'expérience et notamment des accidents et incidents répertoriés,

8.1.1. Méthodologie

La méthodologie adoptée pour la réalisation de cette étude est présentée dans le logigramme ci-après.

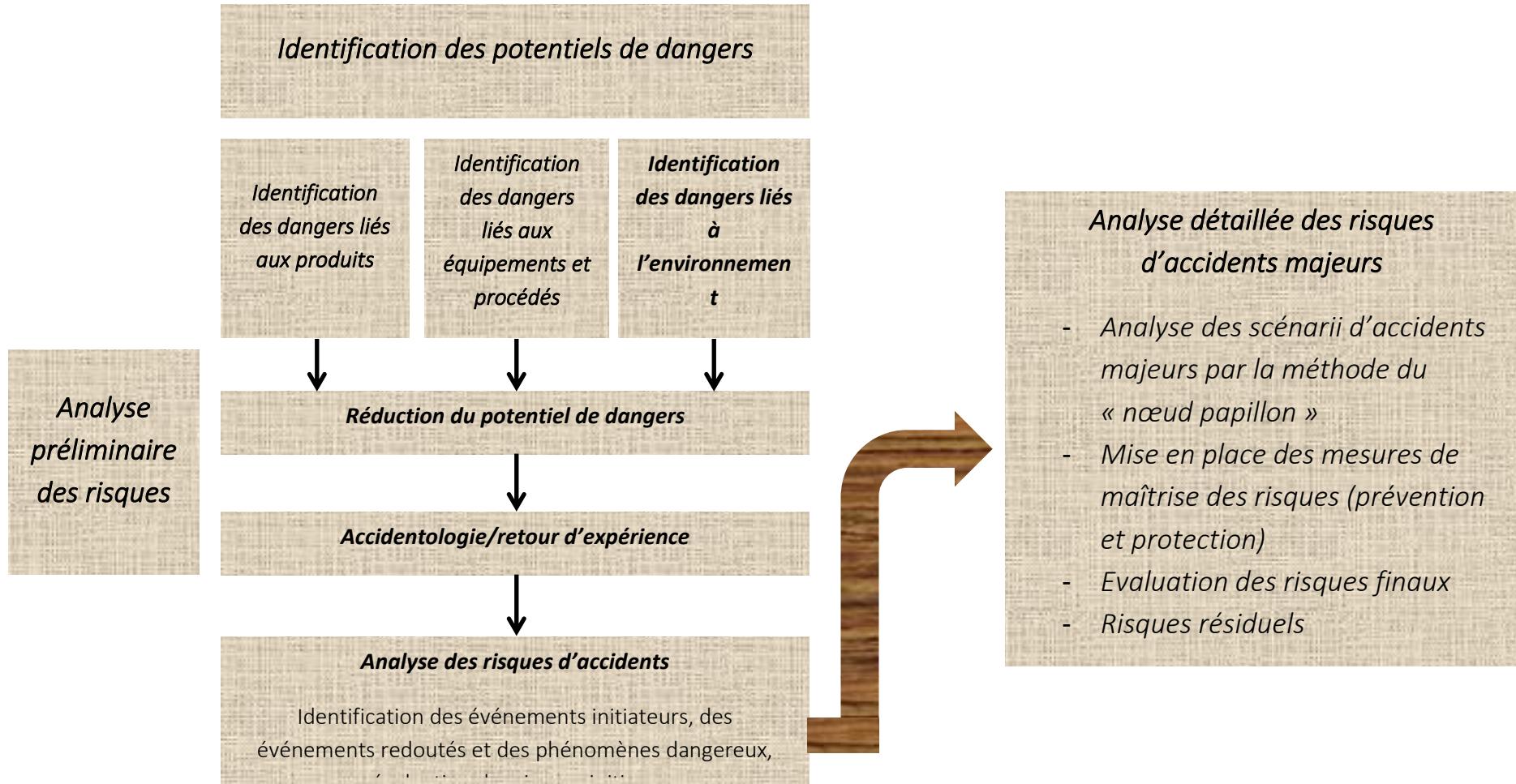


Figure 28 : Logigramme analyse des risques

8.1.2. Description de l'environnement et des différentes étapes du projet

Les principaux éléments sensibles aux dangers sont décrits au chapitre portant description des conditions environnementales de base et au chapitre présentation du projet.

8.1.3. Analyse préliminaire des risques

8.1.3.1. Les sources de dangers internes

8.1.1.1. L'erreur humaine

L'erreur humaine fait partie des sources de dangers internes. Les différentes opérations effectuées sur le site, sont réalisées à l'aide du personnel ou avec l'aide du personnel d'entreprises sous-traitantes. L'erreur et/ou la défaillance humaine lors d'opérations dangereuses, peuvent être considérées comme une source de danger supplémentaire. Cette source de danger inhérente à toute entreprise est connue sous le nom de facteur humain. D'après la direction des accidents majeurs de l'INERIS dans le rapport « Intégration des aspects organisationnels dans le retour d'expérience » de septembre 2002, les causes profondes à l'origine des accidents majeurs sont imputables à 64% à l'erreur humaine. Ces erreurs humaines peuvent être dues à l'opérateur proprement dit (11% des causes) ou à un dysfonctionnement de l'organisation (53% des causes).

Le facteur humain est une source de danger quand les comportements se traduisent par :

- Erreurs individuelles : une prise de risque, la transgression de règles,
- Défaillances organisationnelles : une mauvaise représentation du travail et des dangers qui l'accompagnent, une difficulté de perception de l'information pour la prise de décision, une déresponsabilisation de l'employé face aux dangers, un manque de culture « sécurité ».

8.1.1.2. Dangers liés aux produits utilisés lors de la phase construction

L'objectif de ce paragraphe est de présenter les dangers liés aux produits, et notamment les caractéristiques intrinsèques des produits stockés, utilisés ou susceptibles d'être présents durant les travaux pouvant conduire in fine à un accident majeur. Les produits principaux suivants sont à considérer :

- Gasoil (pour l'alimentation des engins et véhicules de chantier) ;
- Huile de lubrification pour l'entretien des équipements ;
- Huiles usagées issues de l'entretien des engins ;
- Ciment pour la construction des fondations ;
- Adjuvants ;
- Peintures ;
- Gaz de soudure (oxygène et acétylène)
- Le gravier
- Le béton

➤ Dangers liés au gasoil

Le gazole est constitué d'hydrocarbures paraffiniques, naphténiques, aromatiques et oléfiniques, avec principalement des hydrocarbures de C10 à C22. Il peut contenir éventuellement des esters méthyliques d'huiles végétales telles que l'ester méthylique d'huile de colza et des biocides.

- **Propriétés physico-chimiques**

Les caractéristiques physico-chimiques sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 87 : Les caractéristiques physico-chimiques du gasoil

Couleur :	Etat physique :	Odeur :
jaune	liquide à 20°C	caractéristique
Informations relatives à la sécurité :		Valeur
Pression de vapeur		< 10 hPa à 40°C
Point -éclair		> 55°C
Limites d'inflammabilité		Environ 0,5 et 5% de volume de vapeur dans l'air
Densité relative		0,82 à 0,845 à 15°C
Solubilité dans l'eau		Pratiquement non miscible
Phrases de risque :		Description
R40		Effet cancérogène peu probable
R65		Nocif : peut provoquer une atteinte des poumons en cas d'ingestion
R66		L'exposition répétée peut provoquer des assèchements de la peau
R51/53		Toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique

- **Risque incendie / explosion**

Le gazole est un produit inflammable de 2e catégorie (ou catégorie C selon le terme utilisé dans la nomenclature des ICPE). C'est un produit peu volatil, ce qui lui confère un faible risque d'inflammation dans les conditions normales de stockage.

La combustion incomplète peut produire des gaz plus ou moins toxiques tels que CO, CO₂, hydrocarbures aromatiques polycycliques, des suies, etc. Leur présence dans l'atmosphère favorise la détérioration de la qualité de l'air et par conséquent des risques sanitaires pour la population.

- **Risque toxique**

Toxicité aiguë – effets locaux : De fortes concentrations de vapeurs ou d'aérosols peuvent être irritantes pour les voies respiratoires et les muqueuses.

Le contact du gazole avec les yeux provoque des sensations de brûlure et des rougeurs temporaires. En cas d'ingestion accidentelle, le produit peut être aspiré dans les poumons en raison de sa faible viscosité et donner naissance à une pneumopathie d'inhalation se développant dans les heures qui suivent (surveillance médicale indispensable pendant 48 h).

Toxicité chronique ou à long terme

Le contact fréquent ou prolongé avec la peau détruit l'enduit cutané et peut provoquer des dermatoses avec risque d'allergie secondaire. Un effet cancérogène a été suspecté, mais les preuves demeurent insuffisantes. Certains essais d'application sur animaux ont montré un développement de tumeurs malignes.

- **Risque écotoxique**

Le produit est intrinsèquement biodégradable. Il est toxique pour les organismes aquatiques et peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique.

- **Dangers liés à l'huile de lubrification**

Description du produit

Les huiles de lubrification des pièces rotatives sont composées d'huiles minérales sévèrement raffinées et d'additifs dont la teneur en hydrocarbures aliphatiques polycycliques (cancérogène) des huiles minérales est inférieure à 3 % ou constituée d'hydrocarbures paraffiniques.

Incompatibilité, stabilité et réactivité

A ce jour, aucune étude spécifique n'a été réalisée sur la stabilité et la réactivité des huiles et lubrifiants mis en jeu.

Risque incendie / explosion

Dans les conditions normales d'utilisation, cette huile ne présente pas de risque particulier d'inflammation ou d'explosion. Toutefois, dans des conditions de température et de pression particulières, la formation de brouillard explosif est possible. Un rappel des conditions d'inflammation de l'huile de lubrification est fait ci-dessous.

Tableau 88 : Risque incendie / explosion lié à l'huile de lubrification

Produit	Risque incendie
Huile de lubrification	<ul style="list-style-type: none"> - Point d'ébullition : donnée non disponible - Point éclair : 210°C - Pression de vapeur : donnée non disponible température d'auto inflammation : 250°C - LIE (Limite Inférieure d'explosivité) : 45 g/m3 (brouillard d'huile) - LES (Limite Supérieure d'Explosivité) : donnée non disponible

Risque toxique - Toxicité aiguë – effets locaux

Bien que classé comme non dangereux pour l'homme, ce produit peut néanmoins présenter des caractéristiques toxiques. Ces caractéristiques sont présentées ci-dessous.

Tableau 89 : Toxicité aiguë de l'huile de lubrification

Produit	Toxicité aiguë - effets locaux
Huile de lubrification	<ul style="list-style-type: none"> - Un contact oculaire ou de la peau peut provoquer une irritation (sensation de brûlure, rougeur) - L'ingestion de quantités importantes peut entraîner des nausées ou des diarrhées - La combustion complète ou incomplète de l'huile de lubrification produit des suies et des gaz plus ou moins toxiques tels que le monoxyde de carbone, le dioxyde de carbone, le sulfure d'hydrogène, les oxydes de phosphore, les oxydes d'azote, les oxydes de soufre, les amines aromatiques, etc. dont l'inhalation est très dangereuse

Risque écotoxique

Le risque écotoxicologique de l'huile ISO 320 n'étant pas abordé dans la fiche de donnée de sécurité, d'autres fiches de données de sécurité présentant les effets écotoxiques de produits similaires ont été étudiés.

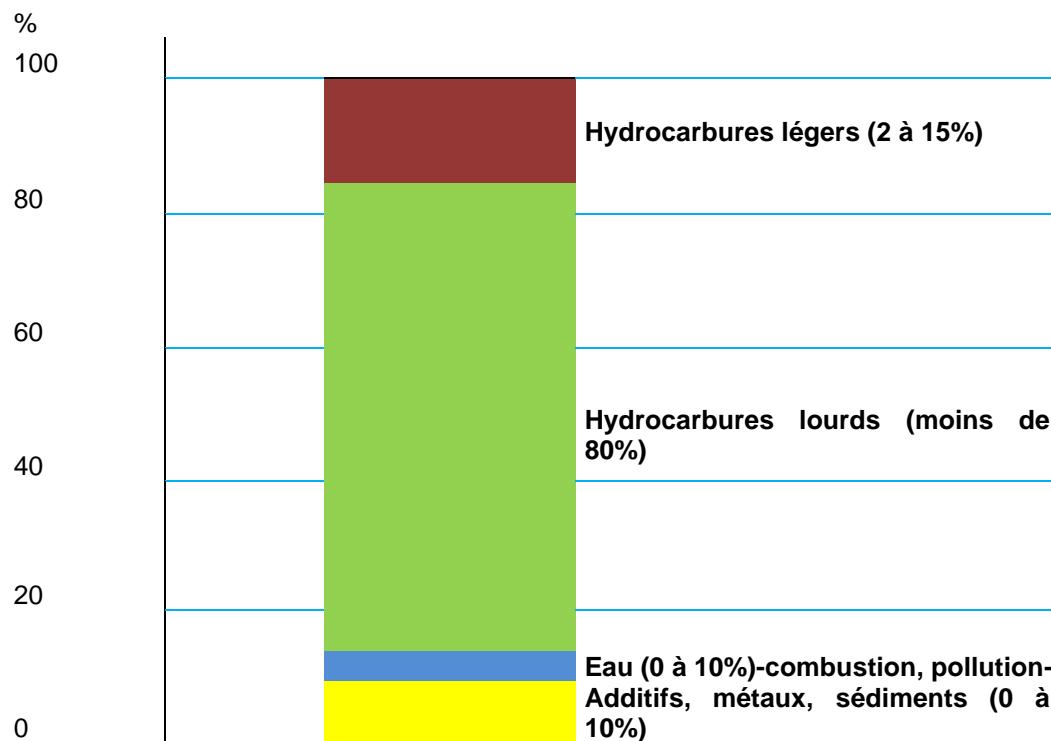
Tableau 90 : écotoxicité de l'huile de lubrification

Produit	Écotoxicité
Huile de lubrification	<ul style="list-style-type: none"> - L'huile de lubrification est très lentement biodégradable en milieu aérien, - Le produit s'étale à la surface de l'eau pouvant ainsi perturber les transferts d'oxygènes des organismes aquatiques, - Compte tenu de ses caractéristiques physico-chimiques, le produit est en général peu mobile dans le sol, - Le produit neuf n'est pas considéré comme dangereux pour les plantes terrestres, il est considéré comme peu dangereux pour les organismes aquatiques. <p>DL50 chez le rat > 2000 mg/kg</p>

➤ Dangers liés aux huiles usagées

La composition moyenne des huiles usagées est donnée par le graphe suivant (source Total France 2015).

Figure 29 : Composition moyenne d'une huile usagée



D'autres données quant à la nature des produits sont disponibles.

Tableau 91 : propriétés physico-chimiques de l'huile usagée

ÉTAT PHYSIQUE, APPARENCE ET ODEUR	Liquide, noir et visqueux (épais), odeur de pétrole
DENSITÉ RELATIVE	0,8 à 1,0 à 60°F (15,6°C) (eau = 1)
MASSE VOLUMIQUE	6,7 à 8,3 lb/gal US (800 à 1000 g/l) (environ)
DENSITÉ DE VAPEUR	Supérieure à 1 (air = 1) (basé sur le kérósène)
VITESSE D'ÉVAPORATION	Inférieure à 1 (acétate de butyle = 1)
POINT D'ÉCLAIR	>200°F (93°C)

Risque incendie / explosion

CONDITIONS D'INFLAMMABILITÉ : Chaleur, étincelles ou flammes. Le produit peut brûler, mais ne s'enflamme pas facilement.

CONDITIONS D'INFLAMMABILITÉ : Chaleur, étincelles ou flammes. Le produit peut brûler, mais ne s'enflamme pas facilement.

AGENTS D'EXTINCTION : Gaz carbonique, mousse classique, poudre extinctrice, eau pulvérisée ou brouillard d'eau.

Autres RISQUES D'INCENDIE ET D'EXPLOSION : Les contenants chauffés peuvent se rompre. Les contenants « vides » peuvent contenir des résidus et peuvent être dangereux. Le produit n'est pas sensible aux chocs mécaniques. Le produit peut être sensible aux décharges d'électricité statique, qui pourraient entraîner un incendie ou une explosion.

PRODUITS DE COMBUSTION DANGEREUX : Les produits de décomposition et de combustion peuvent être toxiques. La combustion peut dégager du gaz phosgène, des oxydes d'azote, de l'oxyde de carbone et produire des composés organiques non identifiés qualifiés parfois de cancérogènes.

Risque toxique

L'inhalation peut être nocive.

L'absorption par la peau peut être nocive.

L'ingestion peut être nocive ou fatale.

Peut irriter les voies respiratoires (nez, gorge et poumons), les yeux et la peau.

Danger présumé de cancer. Contient une matière qui peut causer le cancer. Le risque de cancer est fonction de la durée et du niveau d'exposition.

Contient une matière qui peut causer des anomalies congénitales.

Contient une matière qui peut causer des lésions au système nerveux central.

DANGERS POUR L'ENVIRONNEMENT : Le produit peut être toxique pour les poissons, les plantes, la faune et les animaux domestiques.

Risque écotoxique

Le produit peut être toxique pour les poissons, les plantes, la faune et les animaux domestiques. Le produit n'est pas biodégradable.

➤ **Dangers liés au ciment**

• Description

Le ciment est utilisé dans le bâtiment et les travaux publics pour lier des matériaux durs. Il se présente sous l'aspect d'une poudre fine provenant du broyage du clinker, matière obtenue par la calcination à haute température d'un mélange de matériaux argileux et calcaires. Lorsqu'on y incorpore de l'eau, le ciment se transforme en une boue qui durcit progressivement jusqu'à pétrification complète. On peut le mélanger avec du sable pour obtenir du mortier, ou avec du sable et du gravier pour obtenir du béton.

Les ciments se répartissent en deux catégories : ciments naturels et ciments artificiels. Les premiers sont tirés de matériaux naturels dont la structure s'apparente à celle du ciment et qu'il suffit de calciner et de broyer pour les transformer en poudre de ciment hydraulique. Quant aux ciments artificiels, il en existe des variétés multiples dont le nombre va croissant ; chacune d'elles diffère des autres par sa composition et sa structure mécanique, ses qualités propres et ses applications. On peut distinguer deux grandes classes de ciments artificiels : les ciments Portland (du nom de la ville de Portland en Grande-Bretagne) et les alumineux.

En modifiant le procédé de production ou en introduisant divers additifs, on peut obtenir, avec une même variété de ciment, des qualités différentes de béton (normal, argileux, bitumineux, asphalte-goudron, à prise rapide, porophore, hydrophobe, microporeux, armé, précontraint, centrifugé, etc.).

Le choix du type de ciment et son dosage dépendent entre autres :

- De la résistance mécanique ;
- De la résistance aux agents agressifs ;
- De l'apparence ;
- Des conditions d'environnement (durabilité) ;
- De la nature et de la dimension des granulats ;

• Présentation des risques

Le ciment de maçonnerie est corrosif. Une exposition de courte durée à la poudre sèche présente peu de risque. Toutefois, une exposition d'une durée suffisante au ciment de maçonnerie sec ou humide peut provoquer de graves lésions potentiellement irréversibles des tissus (peau et yeux) sous forme de brûlures chimiques (caustiques) jusqu'au troisième degré.

• Effets potentiels sur la santé

Voies d'exposition possibles : contact oculaire, contact cutané, inhalation et ingestion.

• Effets nocifs d'un contact oculaire :

Une exposition aux poussières aéroportées peut provoquer une irritation ou une inflammation immédiate ou latente. Un contact oculaire avec une quantité importante de poudre sèche ou des éclaboussures de ciment de maçonnerie humide peut entraîner des effets allant d'une irritation modérée des yeux à des brûlures chimiques pouvant causer la cécité. Une telle exposition nécessite des premiers soins immédiats et des soins médicaux afin de prévenir d'importantes lésions aux yeux.

• Effets nocifs d'un contact cutané :

Une exposition au ciment de maçonnerie sec peut provoquer un dessèchement de la peau suivi d'une irritation légère ou des effets plus importants attribuables à l'aggravation d'autres conditions. Un contact cutané avec des produits cimentaires secs ou humides peut entraîner des effets plus graves comme l'épaississement de la peau et l'apparition de crevasses ou de fissures. Un contact prolongé avec la peau peut entraîner de graves brûlures chimiques.

• Effets nocifs de l'inhalation :

Le ciment de maçonnerie peut contenir de petites quantités de silice cristalline libre. Une exposition prolongée à la silice cristalline inhalable peut aggraver d'autres conditions pulmonaires. Elle peut également entraîner des maladies pulmonaires latentes, dont la silicose, une maladie invalidante et potentiellement mortelle des poumons, et d'autres maladies.

➤ **Dangers liés aux peintures**

La peinture est une substance liquide qui sert de revêtement décoratif ou de protection pour un support. Une peinture est composée de divers éléments (liant, diluant ou solvant, pigments (ou charges), adjuvants et additifs divers.

• **Propriétés physico-chimiques des peintures**

Les caractéristiques physico-chimiques sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 92 : Les caractéristiques physico-chimiques de la peinture

Peinture
Etat physique : liquide
Couleur : varie avec les produits
Solubilité dans l'eau : mis à part les peintures à l'eau, la plupart du temps les peintures sont peu solubles dans l'eau et nécessitent l'emploi de solvants spéciaux et souvent toxiques ou polluants.
<i>Phrases de risques :</i> <ul style="list-style-type: none">- R11 : Facilement inflammable- R66 : L'exposition répétée peut provoquer dessèchement ou gerçures de la peau.- R67 : L'inhalation de vapeurs peut provoquer somnolence et vertiges.- R20/21 : Nocif par inhalation et par contact avec la peau- R36/38 Irritant pour les yeux et la peau

• **Risque incendie / explosion**

Le produit est stable dans des conditions normales. C'est un liquide inflammable. Les vapeurs sont plus lourdes que l'air, elles peuvent former des mélanges explosifs avec l'air. Exposé à des températures élevées, le mélange peut dégager des produits de décomposition dangereux, tels que monoxyde et dioxyde de carbone, fumées, oxyde d'azote.

• **Risque toxicologique**

L'exposition répétée aux vapeurs de solvants contenus dans le mélange peut conduire à des effets néfastes pour la santé, tels que l'irritation des muqueuses et du système respiratoire, affection des reins, du foie et du système nerveux central. Les symptômes se produiront entre autres sous forme de céphalées, étourdissements, vertiges, fatigue, asthénie musculaire, et dans les cas extrêmes, perte de conscience.

Les contacts prolongés ou répétés avec le mélange peuvent enlever la graisse naturelle de la peau et provoquer ainsi des dermatites non allergiques de contact et une absorption à travers l'épiderme.

Des éclaboussures dans les yeux peuvent provoquer des irritations et des dommages réversibles. Des effets narcotiques peuvent se manifester, tels que la somnolence, une diminution de la vigilance, la perte de réflexes, le manque de coordination ou le vertige. Ils peuvent également se manifester sous la forme de violents maux de tête ou de nausées et entraîner des troubles du jugement, des étourdissements, de l'irritabilité, de la fatigue ou des troubles de la mémoire.

• **Risque éco toxicologique**

Le produit est nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.

➤ **Dangers liés aux adjuvants :**

Description

Les adjuvants sont des produits chimiques qui sont, soit ajoutés lors du processus de malaxage, soit avant la mise en œuvre du béton frais en faibles quantités (inférieure à 5% de la masse du Ciment) afin d'en améliorer certaines propriétés du béton.

Les principaux adjuvants sont:

- Les plastifiants et les fluidifiants réducteurs d'eau, qui permettent d'une part, d'obtenir des bétons frais à consistance parfaite liquide, donc très maniables et d'autre part, la possibilité de réduire la quantité d'eau nécessaire à la fabrication et à la mise en place du béton. La résistance du béton durci peut ainsi être notablement augmentée.

- Les retardateurs de prise du ciment, qui prolongent la durée de vie du béton frais. Ils trouvent leur utilisation dans le transport du béton sur de grandes distances ou la mise en place par pompage, en particulier par temps chaud.
- Les accélérateurs de prise et du durcissement, qui permettent la réalisation de scellements ou d'étanchements et une acquisition plus rapide de résistance au béton durci.
- Les entraîneurs d'air, qui confèrent au béton durci la capacité de résister aux effets de gels et de dégels successifs en favorisant la formation de microbulles d'air réparties de façon homogène.

➤ **Dangers liés aux gaz de soudure (oxygène)**

L'oxygène est un élément chimique de symbole O et de numéro atomique 8. L'oxygène est un non-métal qui forme très facilement des composés, notamment des oxydes, avec pratiquement tous les autres éléments chimiques.

• **Propriétés physico-chimiques de l'oxygène**

Les caractéristiques physico-chimiques sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 93 : Les caractéristiques physico-chimiques de l'oxygène

Oxygène	
Etat physique : gazeux	
Couleur : incolore	Odeur : inodore
Inflammabilité : Favorise l'inflammation des matières combustibles.	
Phrases de risques :	
R8 : Favorise l'inflammation des matières combustibles	

• **Risque incendie / explosion**

Le produit peut réagir violemment avec les matières combustibles, avec les réducteurs. Il peut exploser en mélange avec des matières combustibles. Il favorise la combustion et l'exposition prolongée au feu peut entraîner la rupture et l'explosion des récipients.

• **Risque toxicologique**

Ce produit n'a pas d'effet toxicologique. Toutefois l'inhalation de fortes concentrations peut causer des nausées, des étourdissements, des difficultés respiratoires et des convulsions.

• **Risque éco toxicologique**

Ce produit est sans risque pour l'environnement.

➤ **Dangers liés au gaz de soudure (acétylène)**

L'acétylène est un composé chimique, hydrocarbure de la classe des alcynes de formule brute C₂H₂. L'acétylène est un gaz incolore, inflammable, pratiquement inodore quand il est pur (mais on lui attribue généralement une odeur d'ail caractéristique qui provient des impuretés, notamment la phosphine lorsqu'il est produit à partir du carbure de calcium).

• **Propriétés physico-chimiques de l'acétylène**

Les caractéristiques physico-chimiques sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 94 : Les caractéristiques physico-chimiques de l'acétylène

Acétylène	
Etat physique : gazeux	
Couleur : Incolore	
Température d'inflammation : 325°C	
Phrases de risques :	
R11 : Facilement inflammable	

• **Risque incendie / explosion**

Lors de l'utilisation, la formation de mélange vapeur-air inflammable/ explosif est possible. Il peut réagir avec les agents d'oxydation. Il y a également risque d'explosion sous l'action de la chaleur.

• **Risque toxicologique**

L'inhalation peut causer l'asphyxie à concentration élevée. Les symptômes peuvent être une perte de connaissance ou de motricité. La victime peut ne pas être consciente de l'asphyxie, peut avoir des effets narcotiques à faible concentration. Les symptômes peuvent être des étourdissements, des maux de tête, des nausées.

• **Risque éco toxicologique**

Généralement le produit n'est pas dangereux pour les organismes aquatiques et pour l'environnement.

➤ Dangers liés au gravier

Le gravier est un agrégat sans consistance de pierres provenant d'un gisement de surface, draguées sur le fond d'une rivière ou extraites d'une carrière et concassées au calibre requis. Après extraction, le gravier est lavé, concassé puis calibré. Une grande partie du gravier est utilisée par l'industrie de la construction et du bâtiment pour la fabrication du béton, mais il trouve aussi une utilisation comme matériau pour la construction de routes, de revêtements de sols ou encore pour la décoration grâce aux graviers colorés.

- **Risque incendie / explosion**

Le gravier est un composé ininflammable et non explosif.

8.1.1.3. Dangers liés aux produits utilisés, ou stockés en phase exploitation et aux agents chimiques émis

L'objectif de ce paragraphe est de présenter les dangers liés aux produits, et notamment les caractéristiques intrinsèques des produits stockés, utilisés ou susceptibles d'être présents durant l'exploitation, pouvant conduire in fine à un accident majeur. Les principaux produits concernés sont :

- ✓ Le gasoil
- ✓ Huile de lubrification
- ✓ Huiles usées
- ✓ Boues d'épuration
- ✓ Eaux d'épuration

➤ Dangers liés à l'huile de lubrification

- **Description du produit**

Les huiles de lubrification des pièces rotatives sont composées d'huiles minérales sévèrement raffinées et d'additifs dont la teneur en hydrocarbures aliphatiques polycycliques (cancérogène) des huiles minérales est inférieure à 3 % ou constituée d'hydrocarbures paraffiniques

- **Incompatibilité, stabilité et réactivité**

A ce jour, aucune étude spécifique n'a été réalisée sur la stabilité et la réactivité des huiles et lubrifiants mis en jeu.

Risque incendie / explosion

Dans les conditions normales d'utilisation, cette huile ne présente pas de risque particulier d'inflammation ou d'explosion. Toutefois, dans des conditions de température et de pression particulières, la formation de brouillard explosif est possible. Un rappel des conditions d'inflammation de l'huile de lubrification est fait ci-dessous.

Tableau 95 : Risque incendie / explosion lié à l'huile de lubrification

Produit	Risque incendie
Huile de lubrification	- Point d'ébullition : donnée non disponible - Point éclair : 210°C - Pression de vapeur : donnée non disponible température d'auto inflammation : 250°C - LIE (Limite Inférieure d'explosivité) : 45 g/m ³ (brouillard d'huile) - LES (Limite Supérieure d'Explosivité) : donnée non disponible

- **Risque toxique - Toxicité aiguë – effets locaux**

Bien que classé comme non dangereux pour l'homme, ce produit peut néanmoins présenter des caractéristiques toxiques. Ces caractéristiques sont présentées ci-dessous.

Tableau 96 : Toxicité aiguë de l'huile de lubrification

Produit	Toxicité aiguë - effets locaux
---------	--------------------------------

Huile de lubrification	<p>Un contact oculaire ou de la peau peut provoquer une irritation (sensation de brûlure, rougeur)</p> <p>L'ingestion de quantités importantes peut entraîner des nausées ou des diarrhées</p> <ul style="list-style-type: none"> - La combustion complète ou incomplète de l'huile de lubrification produit des suies et des gaz plus ou moins toxiques tels que le monoxyde de carbone, le dioxyde de carbone, le sulfure d'hydrogène, les oxydes de phosphore, les oxydes d'azote, les oxydes de soufre, les amines aromatiques, etc. <p>dont l'inhalation est très dangereuse</p>
------------------------	---

- **Risque écotoxicique**

Le risque écotoxicique de l'huile ISO 320 n'étant pas abordé dans la fiche de donnée de sécurité, d'autres fiches de données de sécurité présentant les effets écotoxicques de produits similaires ont été étudiées.

Tableau 97 : écotoxicité de l'huile de lubrification

Produit	Ecotoxicité
Huile de lubrification	<ul style="list-style-type: none"> - L'huile de lubrification est très lentement biodégradable en milieu aérien, - Le produit s'étale à la surface de l'eau pouvant ainsi perturber les transferts d'oxygènes des organismes aquatiques, - Compte tenu de ses caractéristiques physico-chimiques, le produit est en général peu mobile dans le sol, - Le produit neuf n'est pas considéré comme dangereux pour les plantes terrestres, il est considéré comme peu dangereux pour les organismes aquatiques. <p>DL50 chez le rat > 2000 mg/kg</p>

➤ **Dangers liés aux huiles usagées**

La composition moyenne des huiles usagées est donnée par le graphe suivant (source Total France 2015) :

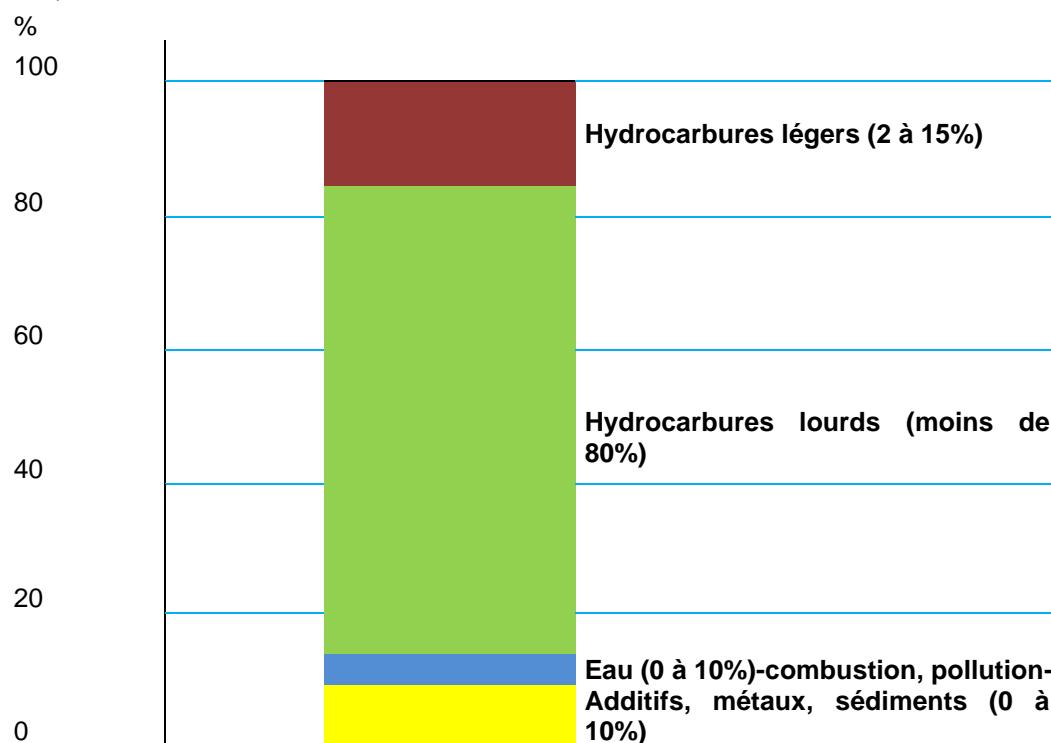


Figure 30: Composition moyenne d'une huile usagée

D'autres données quant à la nature des produits sont disponibles :

Tableau 98: propriétés physico-chimiques de l'huile usagée

ÉTAT PHYSIQUE, APPARENCE ET ODEUR	Liquide, noir et visqueux (épais), odeur de pétrole
DENSITÉ RELATIVE	0,8 à 1,0 à 60°F (15,6°C) (eau = 1)
MASSE VOLUMIQUE	6,7 à 8,3 lb/gal US (800 à 1000 g/l) (environ)
DENSITÉ DE VAPEUR	supérieure à 1 (air = 1) (basé sur le kérozène)
VITESSE D'ÉVAPORATION	Inférieure à 1 (acétate de butyle = 1)
POINT D'ÉCLAIR	>200°F (93°C)

- **Risque incendie / explosion**

CONDITIONS D'INFLAMMABILITÉ : Chaleur, étincelles ou flammes. Le produit peut brûler mais ne s'enflamme pas facilement.

CONDITIONS D'INFLAMMABILITÉ: Chaleur, étincelles ou flammes. Le produit peut brûler mais ne s'enflamme pas facilement.

AGENTS D'EXTINCTION: Gaz carbonique, mousse classique, poudre extinctrice, eau pulvérisée ou brouillard d'eau.

Autres RISQUES D'INCENDIE ET D'EXPLOSION: Les contenants chauffés peuvent se rompre. Les contenants « vides » peuvent contenir des résidus et peuvent être dangereux. Le produit n'est pas sensible aux chocs mécaniques. Le produit peut être sensible aux décharges d'électricité statique, qui pourraient entraîner un incendie ou une explosion.

PRODUITS DE COMBUSTION DANGEREUX : Les produits de décomposition et de combustion peuvent être toxiques. La combustion peut dégager du gaz phosgène, des oxydes d'azote, de l'oxyde de carbone et produire des composés organiques non identifiés qualifiés parfois de cancérogène.

- **Risque toxique**

L'inhalation peut être nocive.

L'absorption par la peau peut être nocive.

L'ingestion peut être nocive ou fatale.

Peut irriter les voies respiratoires (nez, gorge et poumons), les yeux et la peau.

Danger présumé de cancer. Contient une matière qui peut causer le cancer. Le risque de cancer est fonction de la durée et du niveau d'exposition.

Contient une matière qui peut causer des anomalies congénitales.

Contient une matière qui peut causer des lésions au système nerveux central.

DANGERS POUR L'ENVIRONNEMENT : Le produit peut être toxique pour les poissons, les plantes, la faune et les animaux domestiques.

- **Risque écotoxicité**

Le produit peut être toxique pour les poissons, les plantes, la faune et les animaux domestiques. Le produit n'est pas biodégradable.

➤ **Dangers liés aux boues d'épuration**

- **Description**

On appelle « boues d'épuration » les sédiments résiduaires issus du traitement des eaux usées ; les boues d'épuration résultent du traitement des eaux usées domestiques qui proviennent des activités utilisant de l'eau et éventuellement après avoir suivi un prétraitement obligatoire. Les eaux usées sont collectées puis acheminées vers les stations d'épuration où elles sont traitées. En fin de traitement, à la sortie de la station, l'eau épurée est stockée et il reste les boues résiduaires qui sont composées d'eau et de matières sèches contenant des substances minérales et organiques.

- **Les risques de contamination par :**

- **voie cutanée ou muqueuse** : contact direct et souillure d'une plaie, d'un eczéma, projection oculaire
- **voie respiratoire** : inhalation de très fines gouttelettes d'eau, particules de boues ou poussières contaminées et dispersées lors de certaines opérations dégageant des aérosols, en particulier l'utilisation de jet d'eau haute pression

- **voie digestif** : de façon accidentelle (suite à une chute dans un bassin par exemple) mais surtout par mauvaise hygiène personnelle et défaut de lavage des mains
- **Risques chimiques**

Les facteurs de risques sanitaires de l'épandage sont classés en trois catégories liées aux agents biologiques pathogènes, aux éléments traces métalliques et/ou composés traces organiques.

La présence d'agents biologiques peuvent être à l'origine de certaines pathologie telles que : le choléra, Hépatite infectieuse, Dysenterie bacillaire, Troubles gastro-intestinaux etc.

Le risque de nature biologique est largement maîtrisé si les boues sont bien hygiénisées. Par ailleurs les boues devraient faire l'objet d'analyses par un organisme agréé afin de déterminer les concentrations des différentes substances présentes et cela conformément à la réglementation sénégalaise avant toute revalorisation. Les valeurs limites d'exposition recommandées par documentées par l'American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) sont les suivantes :

- TLV – TWA : 1 ppm
- TLV – STEL [C] : 5 ppm

TLV® = Valeur limite d'exposition. TWA = Moyenne pondérée dans le temps. STEL = Limite d'exposition de courte durée. C = Valeur plafond.

➤ Dangers liés aux eaux épurées

Les eaux usées sont susceptibles de contenir toutes sortes de microorganismes, parmi ceux-ci des microorganismes pathogènes d'origines diverses : déjections animales ou humaines, environnement... Citons parmi les bactéries: *Salmonella*, *Escherichia coli*pathogènes, *Yersinia*, *Shigella*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium perfringens*, *Clostridium botulinum*, *Bacillus cereus*, *Campylobacter jejuni*.... auxquels peuvent se joindre divers parasites et de nombreux virus. Ces microorganismes sont relativement peu touchés par les opérations d'épuration habituelles des eaux résiduaires. Seuls des traitements tertiaires de désinfection ou encore un traitement poussé au niveau de bassins de maturation des systèmes de lagunage à microphytes ainsi que les bioréacteurs à membrane peuvent permettre une bonne élimination. Il est donc normal de se préoccuper des pratiques d'épandage de ces eaux qui peuvent être source de contaminations dangereuses :

- contamination du sol
- contamination des végétaux cultivés
- contamination des animaux qui consomment ces végétaux et souvent un peu de terre
- contamination des personnes qui consomment les végétaux, les animaux ou les produits d'origine animale contaminés.

Il paraît donc nécessaire de s'intéresser aux microorganismes pathogènes des eaux usées et d'éviter de les rencontrer dans les eaux destinées à irriguer les végétaux consommés sans traitement susceptible de les détruire. La réglementation concernant la qualité micro biologique des eaux usées doit donc tenir compte du type de culture envisagée d'une part et des modalités d'arrosage d'autre part. Ces eaux devraient faire l'objet d'analyses conformément à la réglementation sénégalaise relative aux eaux usées.

Tableau 99: Synthèse des dangers liés aux produits et moyens de protection du personnel

Produit	Mentions de danger	Conseils de prudence	Pictogramme de danger	Réactivité Inflammabilité	Toxicité et effets locaux / Ecotoxicité	Mesures et moyens de prévention et de protection du personnel
Gasoil	SGH07 : provoque des irritations en cas d'ingestion ou d'inhalation des vapeurs SGH09 : Dangers pour le milieu aquatique SGH02 : Inflammable	P260 - Ne pas respirer les /gaz/brouillards/vapeurs/aérosols. P264 - Se laver ... soigneusement après manipulation. P280 - Porter des gants de protection/des vêtements de protection/un équipement de protection des yeux/du visage.	  	Irritant Dangereux pour l'environnement Inflammable	<p>Le gazole est un produit inflammable de 2ème catégorie (ou catégorie C selon le terme utilisé dans la nomenclature des ICPE). C'est un produit peu volatil, ce qui lui confère un faible risque d'inflammation dans les conditions normales de stockage.</p> <p>De fortes concentrations de vapeurs ou d'aérosols peuvent être irritantes pour les voies respiratoires et les muqueuses.</p> <p>Le contact du gazole avec les yeux provoque des sensations de brûlure et des rougeurs temporaires. En cas d'ingestion accidentelle, le produit peut être aspiré dans les poumons en raison de sa faible viscosité et donner naissance à une pneumopathie d'inhalation se développant dans les heures qui suivent (surveillance médicale indispensable pendant 48 h).</p> <p>Un effet cancérogène a été suspecté, mais les preuves demeurent insuffisantes.</p> <p>Le produit est intrinsèquement biodégradable. Il est毒ique pour les organismes aquatiques et peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Manipuler le produit dans des endroits aérés ; - Porter des EPI adaptés (gants, masques anti-gaz, Vêtements de protection ; - Eviter de déverser dans les égouts et l'environnement.
Huiles de lubrification	52/53 : Nocif pour les organismes aquatiques, peut entraîner des	Aucune		Faible inflammabilité	classé comme non dangereux pour l'homme, ce produit peut néanmoins présenter des caractéristiques toxiques : une irritation (sensation de brûlure,	<ul style="list-style-type: none"> - Eviter le contact avec la peau et les muqueuses. - Limiter les manipulations de produit

Produit	Mentions de danger	Conseils de prudence	Pictogramme de danger	Réactivité Inflammabilité	Toxicité et effets locaux / Ecotoxicité	Mesures et moyens de prévention et de protection du personnel
	effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique		Dangereux pour l'environnement		rougeur) en cas de contact - L'ingestion de quantités importantes peut entraîner des nausées ou des diarrhées	
Huiles usées	Aucune	Aucune	 Dangereux pour l'environnement	Chaleur, étincelles ou flammes. Le produit peut brûler mais ne s'enflamme pas facilement. Les contenants chauffés peuvent se rompre. Les contenants « vides » peuvent contenir des résidus et peuvent être dangereux. Le produit n'est pas sensible aux chocs mécaniques. Le produit peut être sensible aux décharges d'électricité statique, qui pourraient entraîner un incendie ou une explosion	L'inhalation peut être nocive. L'absorption par la peau peut être nocive. L'ingestion peut être nocive ou fatale. Peut irriter les voies respiratoires (nez, gorge et poumons), les yeux et la peau. Danger présumé de cancer. Contient une matière qui peut causer le cancer. Le risque de cancer est fonction de la durée et du niveau d'exposition. Contient une matière qui peut causer des anomalies congénitales. Contient une matière qui peut causer des lésions au système nerveux central	- éviter tout contact prolongé et répété avec la peau. Laver au savon et à l'eau. - Protégez l'environnement - ne pas polluer les égouts, les cours d'eau ou la terre. - Contacter les autorités locales pour le stockage et l'enlèvement des huiles usagées

Produit	Mentions de danger	Conseils de prudence	Pictogramme de danger	Réactivité Inflammabilité	Toxicité et effets locaux / Ecotoxicité	Mesures et moyens de prévention et de protection du personnel
Ciment	Sans objet	Conserver le ciment de maçonnerie au sec jusqu'à son utilisation. Les températures normales n'affectent pas le produit. Enlever rapidement les vêtements poussiéreux ou tachés de matériaux liquides cimentaires et les laver avant de les remettre. Laver soigneusement toute zone exposée à la poussière, aux mélanges de ciment humide ou aux liquides.	corrosif 	Sans objet	Une exposition au ciment de maçonnerie sec peut provoquer un dessèchement de la peau suivi d'une irritation légère ou des effets plus importants attribuables à l'aggravation d'autres conditions.	Éviter toute action qui disperse la poussière dans l'air (aéroportée). Pour maintenir la concentration de poussières sous la limite d'exposition, utiliser un système de ventilation locale ou générale. Porter des lunettes de sécurité munies d'oeillères ou des lunettes étanches approuvées par ANSI ou CSA. Fournir des douches oculaires d'urgence.
Gravier	Sans objet	Sans objet	Sans objet	objet	Sans objet	- Les vêtements de travail et les équipements de protection individuelle (chaussures, lunettes...) sont nécessaires

8.1.1.4. Dangers liés aux équipements/procédés en phase chantier

Selon les milieux, les principaux équipements utilisés en phase chantier sont :

Les équipements seront analysés selon l'usage :

➤ Risques liés aux engins de chantier

Les engins de transports, de levage et d'excavation sont constitués de différents types de systèmes mécaniques et hydrauliques dont leur dysfonctionnement peut présenter un potentiel de dangers. Ces systèmes hydrauliques fonctionnent grâce à de très grandes pressions de fluides. Une fuite d'air, d'huile ou une rupture de flexibles au niveau de ces engins peut entraîner des dommages collatéraux. Un dysfonctionnement du système de freinage ou une absence de maintenance au niveau des parties mécaniques en rotation des engins tels que les pneus présente un potentiel de dangers.

Ces engins de levage et de manutention devront subir des tests de conformité.

Les accessoires de levage (câbles, élingues, sangles, manilles, crochets) seront inspectés avant utilisation.

Les principaux risques liés à l'utilisation des engins sont :

- le risque de heurt d'une personne par l'engin : circulation en marche arrière, visibilité vers l'avant ou les côtés insuffisante (charge encombrante)
- le risque de renversement ou de basculement de l'engin : vitesse excessive, en courbe notamment, circulation charge haute, sol en pente ou en dévers,
- le risque de chute de la charge : instabilité de la charge, mauvais positionnement de la charge sur les bras de fourche,
- Le risque d'envol de poussières

Pour prévenir ces risques liés aux équipements de manutention, il faut nécessairement :

- Former le personnel sur l'utilisation des engins,
- Utiliser des moyens de manutention adaptés aux charges,
- Utiliser des engins conformes à la réglementation,
- Arroser régulièrement les pistes de circulation,
- Mettre en place des règles de circulation,
- Faire l'entretien préventif des engins (les accessoires de levage).

➤ Risques liés aux bétonnières

La bétonnière est une machine qui sert à fabriquer des mortiers et des bétons suite au mélange de différentes composantes telles que ciment, chaux, sable, eau. Elle est composée d'un châssis, et d'un récipient cylindrique que l'on fait tourner à l'aide de la force que transmet un moteur électrique ou thermique. Les principaux risques liés aux bétonnières sont les suivants :

- Ecrasement en cas de protection insuffisante de la carcasse
- Décharges électriques
- Efforts excessifs
- Coups portés par éléments mobiles
- Poussière dans l'atmosphère
- Retournement et écrasement lors de son transport.

➤ Risques liés aux travaux de génie civil

Les principaux risques liés aux travaux de génie civil sont les suivants :

→ Risques liés aux travaux (terrassement, creusement...)

Les opérations de terrassement et creusés présentent souvent des risques.

Au moment des opérations, des engins se trouvent généralement dans des positions de déséquilibre pouvant entraîner leur renversement par la même occasion des blessures chez les piétons qui circulent à proximité. Le risque de chute d'objet est aussi à prendre en compte lors des déplacements des charges par les engins.

Les travaux de terrassement et construction sont généralement associés à des risques tels que :

- Renversement d'engins ;
- Heurt de piéton par engin ;
- Envol de poussières ;
- Chute de plain – pied liée à l'encombrement du site ;
- Contact avec outil coupant ou machine en mouvement ;
- Chute de hauteur ...

→ Risques liés à la réalisation de tranchées

Les risques associés à la réalisation des tranchées sont les suivants :

- Au renversement par des véhicules circulant au voisinage des lieux de travail ;
- À l'électrisation ou électrocution par contact accidentel avec un conducteur électrique enterré.
- À l'éboulement de la tranchée entraînant l'ensevelissement ou l'écrasement de l'opérateur.
- À la chute de l'ouvrier ou d'une tierce personne dans la tranchée.
- À la chute d'objets sur l'ouvrier situé au fond de la tranchée.
- A l'électrocution ou le départ d'incendie, dû à la présence de matériaux inflammables à proximité d'aires d'installations de lasers à forte puissance.

➤ Risques liés à l'assemblage et à la pose des éléments préfabriqués

Les risques les plus fréquemment rencontrés lors de la pose d'éléments préfabriqués sont les chutes de charges et les chutes depuis les équipements de travail en hauteur. Lors des travaux, les chutes se produisent depuis les échafaudages modulaires et les appareils d'élévation. Viennent ensuite dans la liste des risques, les chutes à même le sol, les chutes d'objets lors de leur manipulation, les coups et les coupures par les outils/équipements, les projections de fragments et de particules, les coinçages et les excès d'effort lors de la manipulation éléments. Il y'a aussi le risque de renversement d'engin ou de heurt de piéton par les engins.

→ Risque lié aux circulations des engins de chantier

Le trafic induit par la circulation des engins de chantier et des véhicules constitue un facteur de risque important durant les travaux.

Les risques les plus importants demeurent toutefois, l'accident résultant du heurt d'une personne par un engin de chantier (voiture, camion, engins de chantier, etc.) ou le renversement d'un engin ou camion.

→ Risques liés aux travaux de soudure

Les travaux de soudures avec l'utilisation de postes de soudure et/ou de bouteilles oxygène/acétylène, des meules et autres matériels peuvent générer divers risques :

- Production d'étincelle lors du meulage pouvant provoquer des brûlures,
- Présence de gaz comprimés extrêmement inflammable (acétylène) pouvant être à l'origine d'incendies ;
- L'explosion des bouteilles de gaz...

Ces matériels et procédés utilisés lors des travaux peuvent créer des points chauds pour certains équipements à proximités et constituent par ailleurs des sources d'ignition pouvant entraîner un incendie.

Il faut également souligner le risque lié aux rayonnements émis lors des soudures au chalumeau et à l'arc électrique (troubles visuels).

L'assemblage des structures métalliques nécessitera l'utilisation de procédés de soudage (arc ou chalumeau) susceptibles d'engendrer des rayonnements nocifs aux ouvriers. Les rayonnements émis dépendent du métal soudé et de l'intensité du courant de soudage. Les rayonnements tels que les ultraviolets peuvent provoquer des coups d'arcs ou des érythèmes et les infrarouges des brûlures de la cornée et, par effet cumulatif, une opacité du cristallin, entre autres.

Ainsi des dispositions particulières seront prises par l'entrepreneur lors des travaux avec la mise en place de dispositifs de sécurité tels que :

- Un fourgon pompe tonne avec son équipage ;
- Deux lances 40/14 en attente ;
- Explosimètre ;
- Extincteur : 01 - 50 kg ;
- Extincteurs : 04 – 9 kg ;
- Couvertures anti feu ;
- Permis de feu ;
- Permis de fouille ;
- Point sécurité chaque matin avant démarrage des travaux ;
- Boite à pharmacie ;
- Etc.

➤ Risques liés au transport des matériaux sur site

L'acheminement des matériaux sur site comporte des risques liés à la circulation routière. On peut noter :

- Le renversement des camions ;
- Le risque de collision de camions et véhicules avec des tiers ;
- Le risque de chute de matériel ;
- Le risque de heurt des tiers sur le trajet ;
- Le risque d'envol de poussières lors de la circulation ;
- Le risque de panne mécanique en cours de route.

La prévention de ces risques présentés ci haut nécessite la mise en place des mesures suivantes :

- L'utilisation de camions en bon état, adaptés et certifiés ;
- L'aptitude médicale des conducteurs ;
- La formation des conducteurs sur les règles de conduite ;
- L'entretien périodique des camions ;
- La vérification (inspection visuelle) des camions avant utilisation afin de détecter certaines défaillances ;
- Le contrôle périodique de l'état de santé des conducteurs et veiller à ce qu'ils se reposent ;
- Limitation des vitesses dans les agglomérations ;
- Bâchage des camions

➤ **Risques liés aux groupes électrogènes**

Les groupes électrogènes sont constitués d'une partie mécanique et d'une partie électrique

La partie mécanique est un moteur thermique avec des éléments mécaniques en rotation grâce à une combustion interne de gasoil ou de fioul lourd. Un mauvais fonctionnement de cette partie peut provoquer des incendies voire une explosion de l'ensemble.

La partie électrique constituée d'un alternateur est entraînée par le moteur thermique, elle fournit une tension électrique élevée source d'électrocution mais aussi de court-circuit pouvant entraîner un incendie.

Des contraintes sur ces équipements peuvent potentiellement engendrer un risque d'échauffement.

8.1.1.5. Dangers liés aux installations et à leur exploitation

Cette partie traite les risques liés aux équipements présents au niveau des installations

Les équipements présentant des risques sont détaillés ci-après :

Risques au niveau du réseau et des stations de pompage

➤ **Dangers liés aux pompes**

Les dangers liés aux pompes utilisées sur le site sont :

- un éclatement du corps de pompe ;
 - une défaillance du moteur créant un court-circuit électrique pouvant causer un incendie
 - une projection du fluide suite à une perte d'étanchéité pouvant causer un accident ;
- • une dispersion du produit provoquant une pollution.**Dangers liés aux installations électriques**

La présence d'équipements électriques peut être source de dangers en cas de mauvais fonctionnement ou de conception. La zone étant humide est généralement source de défaut d'isolation pouvant entraîner une électrocution en cas de contact avec une masse non isolée correctement.

Afin de diminuer les risques afférent aux installations électriques, un contrôle devra être effectué périodiquement.

➤ **Dangers liés aux canalisations d'eaux usées**

La canalisation est une conduite souterraine, qui recueille les eaux usées d'une agglomération et les évacue dans le milieu extérieur ou vers une station d'épuration. Les risques associés à l'exploitation des canalisations d'eaux usées sont les suivants :

- Pollution de l'air et dégagements d'odeurs nauséabondes liés à l'émanation de gaz toxiques : hydrogène sulfuré, hydrogène arsénier, méthane, dioxyde de carbone ;
- Pollution des sols/eaux si la conduite n'est pas étanche ou en cas de débordement ;

- Prolifération microbienne en cas d'entretien défectueux ;
- Explosion (hydrogène sulfuré, méthane...)

La maîtrise de ces différents risques passe par les mesures ci-après :

- Visiter le réseau dans le but de détecter des anomalies (obstructions, débordements)
- Assurer l'entretien, la surveillance, le curage et le nettoyage du réseau d'évacuation des eaux usées (canalisations et regards)
- Déboucher les canalisations à l'aide d'une pelle, d'une raclette, d'un godet, voire d'une hydrocureuse aspiratrice ;
- Colmater les fuites sur les conduites et si nécessaire effectuer les réparations courantes des ouvrages et des réseaux d'assainissement.

L'entretien des canalisations d'eaux usées exposent aussi les agents aux risques suivants :

- Chute ;
- Noyade ;
- Intoxication ;
- Infections ;
- Affections cutanées.

➤ Risques mécaniques

Parmi les risques mécaniques on distingue : les risque d'entrainement, de cisaillement, de chocs liés au fonctionnement des machines : dégrilleurs, pompes. Ces risques sont d'autant plus nombreux que les installations comprennent des pièces mobiles. Du fait de leur démarrage cyclique ou automatique, et en l'absence de protection particulière ou défectueux, ces installations présentent des risques pour toute personne susceptible de s'en approcher.

La prévention technique sera également primordiale : protection par carter des organes mobiles, protection par grille du dégrilleur, il ne faut intervenir, lors des opérations d'entretien, que sur des machines à l'arrêt, sans possibilité de mise en marche.

→ Le transformateur

Un transformateur est un appareil destiné à modifier la tension électrique du courant. Il peut permettre d'élever la tension, par exemple en sortie de centrale de production, afin de rendre l'électricité transportable sur de longues distances, en limitant les pertes électriques (effet joule). Il peut également abaisser la tension, par échelons successifs, en fonction de l'utilisateur final et de ses besoins en électricité.

Les transformateurs contiennent de l'électricité à haute tension et la possibilité d'incidents associés aux incendies est toujours présente. En raison des risques d'incendie et du rôle important que jouent les transformateurs électriques dans l'approvisionnement de la collectivité en électricité, ces appareils doivent être munis d'un système adéquat de protection contre l'incendie.

Nous avons généralement deux types de transformateurs : le transformateur baignant dans un diélectrique (de l'huile) ou le transformateur dit "sec" avec des bobinages enveloppés d'une résine époxy.

Pris dans un incendie, le transformateur peut se vider, dispersant le diélectrique et en dehors de leur caractère toxique pour l'homme, ce sont les produits issus de leur dégradation qui sont à craindre.

➤ Dangers liés aux espaces confinés

Un espace confiné est défini comme un espace fermé, totalement ou partiellement avec les caractéristiques suivantes ;

- cet espace n'est pas au préalable conçu ni destiné à être occupé par du personnel évoluant à l'intérieur. Les opérations qui s'y déroulent sont alors définies comme exceptionnelles, que ce soit au stade de la fabrication de ces espaces, de leur entretien (nettoyages en particulier) ou de leur maintenance (vérifications périodiques, réparations).
- les moyens d'accès, à l'extérieur comme à l'intérieur, sont restreints,
- lors de la pénétration dans ces espaces, les opérateurs peuvent être exposés à un nombre important de risques qu'ils convient de maîtriser.

Un espace confiné se caractérise par un rapport volume/dimension d'ouverture tel que les échanges naturels de l'air intérieur avec l'atmosphère extérieure sont particulièrement réduits et peuvent entraîner des risques d'asphyxie, d'intoxication, d'incendie et d'explosion. Dans ces espaces, les risques peuvent être aggravés par une arrivée accidentelle de gaz.

Ainsi sont qualifiés d'espaces confinés dans un système d'assainissement, les regards et les canalisations

➤ Autres risques et nuisances

Le bruit, les odeurs, l'humidité, le manque de vue sur l'extérieur peuvent nuire aux bonnes conditions de travail. Les stations de pompage et le réseau d'assainissement peuvent aussi générer des nuisances sonores et olfactives pour les riverains.

➤ Dangers liés aux dysfonctionnements des équipements hydrauliques

Le manque d'entretien et d'inspection des équipements hydrauliques est la principale cause d'accident. Les accidents surviennent aussi souvent à cause de méthodes de travail dangereuses ou carrément d'un manque d'information et de formation sur les mesures de sécurité à respecter.

A la suite de tels accidents, les opérateurs se trouvant à proximité sont généralement victimes de blessures graves (traumatismes violents, coupures) Outre les risques liés à la pression, certains de ces appareils contenant des gaz peuvent présenter des risques associés qui dépendent de la nature du produit rejeté : intoxication, infections.

Risques au niveau des bassins de lagunage

➤ Risques biologiques

Le travail au contact des eaux usées expose le personnel à des microorganismes d'origine essentiellement fécale. La réalité du risque est fonction de l'existence d'un risque potentiel (risque théorique qui résulte du contenu des eaux usées, des caractères biologiques des microorganismes et des données épidémiologiques des maladies infectieuses), des caractéristiques de l'exposition aux eaux usées et de facteurs propres à l'individu qui déterminent le risque de transmission et la réponse de l'organisme à la contamination par le germe.

Différentes études épidémiologiques suggèrent un risque professionnel d'infections intestinales parasitaires chez le professionnel en contact des eaux usées ainsi qu'un risque d'hépatite virale A.

➤ Les risques de chutes ou glissades

Ils constituent le type de risque le plus fréquent. Le risque de glissade aux abords d'un bassin ou d'une fosse peut s'accompagner d'un risque de noyade. Les glissades peuvent être prévenues en évitant la stagnation d'eaux et de boues sur les sols (nettoyage régulier des abords de bassins, drainage des eaux de lavage et de pluie) par installation de sols anti dérapant sur les zones fréquemment humides, par le port de chaussures anti dérapant.

Dangers liés à la station d'épuration et la STBV vis-à-vis de l'environnement naturel en cas de dysfonctionnement

Des risques de pollution du sol peuvent avoir comme cause un dysfonctionnement des systèmes de traitement, à la suite

- d'une part pour la STBV, d'une surcharge volumique pouvant être liés à des dépôts clandestins, et mauvais entretien du pré-traitement;
- d'autre part pour la STEP, d'un défaut de traitement et de la distribution d'une eau chargée à des espaces agricoles à cause d'installations sous – chargées hydrauliquement, de l'arrivée importante d'effluents septiques ou d'un mauvais entretien pouvant être, d'un envasement de la première lagune, de la limitation de la pénétration de la lumière du fait du développement de plantes aquatiques à la surface des lagunes.

Des risques de pollution des eaux souterraines peuvent survenir suite:

- d'une part pour la STBV : à une perte d'étanchéité des fonds de lits de séchage ou à l'action des rongeurs sur les berges;
- d'autre part pour la STEP : à une perte d'étanchéité des bassins de traitement, un contact entre le fond d'un bassin de traitement avec la digue en remblai ou une perforation d'une digue pouvant. Ces dysfonctionnements peuvent être dus à un manque de respect des prescriptions par l'entreprise de travaux, une mise à eau tardive ou insuffisante qui peut dégrader la qualité de la géomembrane, un processus de colmatage des fonds des bassins qui va favoriser le dépôt de sédiments et une libération de gaz par fermentation; le gaz libéré peut accélérer la dégradation chimique de la géomembrane.

Des risques de pollution des eaux souterraines peuvent aussi survenir en cas de défaut de qualité dans le traitement entraînant une obligation de rejets exceptionnels vers l'exutoire afin d'éviter la contamination des surfaces agricoles et les risques sanitaires pour les travailleurs agricoles. La qualité du traitement peut être liée à plusieurs facteurs, notamment des installations sous – chargées hydrauliquement, l'arrivée importante d'effluents septiques, un mauvais entretien entraînant un envasement de la première lagune, la limitation de la pénétration de la lumière du fait du développement de plantes aquatiques à la surface des lagunes, etc.

Les risques liés aux utilités

➤ Risques liés aux groupes électrogènes

Les groupes électrogènes sont constitués d'une partie mécanique et d'une partie électrique. La partie mécanique est un moteur thermique avec des éléments mécaniques en rotation grâce à une combustion interne de gasoil ou de fioul lourd. Un mauvais fonctionnement de cette partie peut provoquer des incendies voire une explosion de l'ensemble.

La partie électrique constituée d'un alternateur est entraînée par le moteur thermique, elle fournit une tension électrique élevée source d'électrocution, mais aussi de court-circuit pouvant entraîner un incendie. Des contraintes sur ces équipements peuvent potentiellement engendrer un risque d'échauffement.

➤ Réservoirs de stockage de combustible (gasoil)

Les réservoirs prévus pour le stockage des combustibles présentent des potentiels de dangers. Le risque de confinement d'incendie et d'explosion est bien présent. Le risque est lié à la caractéristique des produits stockés.

Des contrôles périodiques et réglementaires permettent de contrôler l'état des réservoirs.

Le déversement de combustible pourrait conduire à une contamination des eaux de surface, des eaux souterraines et du sol et également de l'air ambiant suite à la corrosion des équipements, des bris ou des erreurs humaines. Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes seront mises en place :

- Réservoirs de stockage de produits pétroliers dans une cuvette de rétention d'une capacité de 110 % du volume du plus grand réservoir ;
- Détection de niveau des réservoirs de carburants et prévention des déversements ;
- Dalles aux postes de réception et de distribution des hydrocarbures avec moyens de contenir les déversements ;
- Séparateur eau hydrocarbures au parc de stockage des carburants ;
- Procédure de réception et de distribution des hydrocarbures avec formation ;
- Réservoir d'alimentation quotidienne à double paroi ;
- Trousse de nettoyage des déversements avec absorbants ;
- Brigade d'urgence ; et,
- Plan de mesures d'urgence pour la mine avec moyens d'alerte et formation du personnel.

➤ **Incendie ou explosion de cuves de stockage de carburants**

Des incendies de produits pétroliers pourraient survenir au parc de stockage des carburants, aux réservoirs d'alimentation quotidienne, lors de leur transport et distribution avec potentiel de blessures, de pertes de vie, de pertes économiques et de contamination des eaux de surface et souterraines et du sol. De plus les eaux incendies pourraient contenir des hydrocarbures et conduire à des conséquences similaires à celles qui ont été décrites dans la sous-section entreposages de carburants avec déversement et contamination de l'environnement. Le risque de confinement d'incendie et d'explosion et du phénomène de boil over en surface au niveau des réservoirs est bien présent. Le risque est lié à la caractéristique des produits stockés.

Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes devront être en place :

- Réservoirs de stockage de produits pétroliers dans une cuvette de rétention d'une capacité de 110 % du volume du plus grand réservoir ;
- Détection de niveau des réservoirs de carburants et prévention des déversements ;
- Entretien des équipements pour prévenir les fuites et déversements d'hydrocarbures ;
- Séparateur eau hydrocarbures au parc de stockage des carburants ;
- Procédure de réception et de distribution des hydrocarbures avec formation ;
- Trousse de nettoyage des déversements avec absorbants ;
- Extincteurs incendies portatifs au stockage de carburants et réservoirs d'alimentation quotidienne ;

➤ **Risques liés aux manques d'utilités**

Les utilités suivantes sont critiques pour le fonctionnement:

- Électricité,
- Distribution d'eau,

Afin d'assurer la fourniture des utilités ci-dessus, le site dépend des fournisseurs pour :

- l'électricité,
- l'eau de ville,

Remarque : pour la suite de ce paragraphe, chaque utilité est étudiée indépendamment des autres. Par exemple, pour examiner les effets de la perte du réseau électrique, il a été considéré que la fourniture d'eau a été toujours assurée.

Chaque utilité est présentée dans le tableau suivant selon 3 paramètres :

- Descriptif de l'installation,
- Plan de continuité en cas d'arrêt,
- Effets de la perte.

Tableau 100 : Risques liés aux utilités

Utilité	Plan de continuité en cas d'arrêt	Effets de perte
Électricité	Moyens internes : Le groupe électrogène permet d'assurer l'alimentation en toute sécurité les équipements en cas de coupure électrique	Si, malgré les mesures préventives, les équipements du site venaient à être privés totalement d'électricité (groupes électrogènes) : Toutes les installations dépendantes seront à l'arrêt. Il y'a également un risque de dégoulinement du réseau et de pollution du sol, et de dégagements d'odeurs.
Eau de ville	Moyens internes : Pas de moyens de substitution mais stockage tampon pouvant assurer une relative autonomie dépendamment des niveaux de stocks.	En cas de rupture d'alimentation en eau de ville : Les activités nécessitant de l'eau s'arrêteraient par manque d'eau après l'épuisement des stocks présents sans conséquence sur le service fourni
Groupe Electrogène		Si le groupe électrogène est hors service alors que la SENELEC est disponible il n'y aucun impact majeur par contre une non disponibilité de la SENELEC entraînerait forcément l'arrêt des installations.

8.1.1.2. Les sources de dangers externes

8.1.1.2.1. Dangers liés aux conditions naturelles

Nous entendons par conditions naturelles, tous les événements non contrôlés par l'activité humaine. Ces éléments peuvent présenter, dans certaines conditions, un risque notable vis-à-vis des installations. Les conditions météorologiques peuvent agir comme agresseur des équipements installés dans le cadre du projet.

➤ La foudre

Le risque lié à la foudre est bien présent dans les zones exploitées. La décharge de foudre est l'une des sources d'inflammation reconnues. Elle peut provoquer un incendie d'origine électrique, des rejets de matières dangereuses ou polluantes, une explosion, chute et projection d'équipements.

La foudre est un phénomène produit par le potentiel électrique de certains nuages. Le risque lié à la foudre est dû au courant électrique qui lui est associé. Celui-ci est impulsif et présente des fronts de montée en intensité très raides. Les effets varient en fonction des caractéristiques électriques des conducteurs parcourus par le courant. En conséquence, les effets suivants sont possibles :

- Effets thermiques (dégagement de chaleur);
- Montées en potentiel des prises de terre et amorçage;
- Effets d'induction (champ électromagnétique);
- Effets électrodynamiques (apparition de forces pouvant entraîner des déformations mécaniques ou des ruptures) ;
- Effets électrochimiques (décomposition électrolytique) ;
- Effets acoustiques (tonnerre).

En général, un coup de foudre complet dure entre 0,2 s et 1 s et comporte en moyenne quatre décharges partielles. Entre chacune des décharges, un faible courant de l'ordre de la centaine ou du millier d'ampères continue à s'écouler par le canal ionisé. La valeur médiane de l'intensité d'un coup de foudre se situe autour de 25 kA. Les sites devront disposer de paratonnerres permettant de lutter efficacement contre les effets de la foudre.

Moyens de protection :

Les moyens pratiques de protection contre les effets directs de la foudre représentent les moyens d'écouler le courant de foudre, pour lui offrir un chemin conducteur aussi direct que possible et en interconnectant tous les éléments métalliques voisins.

Par ailleurs, l'impact de la foudre peut créer des effets indirects de perturbations, dues aux surtensions d'origine atmosphériques (surtensions, remontée des potentiels par les terres).

Les moyens pratiques de protection indirecte sont constitués par une impossibilité de transmission des surtensions par induction entre circuits de nature différente, par séparation des circuits, absorbeurs d'onde, blindages, isolation galvanique...

Une mesure de prévention notoire consiste à conditionner la réalisation d'un chargement aux conditions météorologiques locales. Aucun dépôtage de produit chimique ne doit être entrepris dans des conditions météorologiques défavorables en cas d'orage menaçant.

➤ **Les vents violents**

Les sources de dangers liées aux vents peuvent venir des fortes amplitudes de température entraînant un vieillissement prématuré des installations notamment les revêtements. Les vents assez fortes puissances entraîneraient des vibrations des installations.

➤ **Les précipitations**

Les pluies pourraient présenter des risques d'inondations mettant en danger les installations. Le système de drainage des eaux de pluies doit être apte à assurer une évacuation efficace et éviter ainsi une inondation.

➤ **Sismicité**

Les secousses lors d'une activité sismique peuvent provoquer un incendie d'origine électrique, des rejets de matières dangereuses ou polluantes, une explosion, chute et projection d'équipements.

Des accidents ayant pour origine des secousses sismiques ont été bien répertoriés pour des installations de ce type.

Cependant, le risque de tremblement de terre est très faible ; la zone est relativement stable. Le risque lié à une activité sismique n'est pas envisagé dans les zones exploitées.

8.1.1.2.2. Les actes de malveillance

Les actes de malveillance ne sont pas à négliger sur les sites. Ainsi une surveillance permanente (électronique et humaine) des installations seront nécessaires pour annihiler les velléités des tiers mal intentionnés pour parer à tout acte de malveillance.

8.1.1.2.3. Dangers liés aux établissements voisins

Les stations et les ouvrages du projet ne sont pas à l'abri d'un éventuel danger provenant de l'extérieur, il peut être d'origine criminelle et également involontaire. Le risque d'actes malveillants est à considérer dans ces types d'installations.

8.1.2. Etude de l'accidentologie

Afin d'avoir un aperçu des différents types d'accidents plausibles se produisant dans ce genre de projet, il a été réalisé une brève synthèse des accidents survenus à l'échelle mondiale. Cette synthèse repose sur une interrogation de bases de données.

L'analyse de ces accidents passés a pour finalité de mettre en évidence les procédés et modes opératoires "à risques", afin de pouvoir proposer des barrières préventives abaissant ce niveau de risque : il s'agit là du « retour d'expérience ».

La synthèse a fait ressortir une liste des accidents sur ce type d'unité en phase travaux et exploitation.

Tableau 101 : Synthèse de l'accidentologie des installations similaires présentes sur les sites du projet

Accidents	Conséquences principales
30/07/1985 - 69 - SAINT-FONS Lors d'un contrôle inopiné, un technicien d'un organisme extérieur est gravement intoxiqué, sans doute par des émanations d'hydrogène sulfuré, après avoir pénétré à l'insu de l'exploitant dans les égouts d'une station d'épuration industrielle. Un 2ème technicien est intoxiqué à son tour en tentant de lui porter secours. Les 2 personnes seront sauvées d'extrême justesse	Aucune conséquence majeure
12/06/2006 - 78 – POISSY Lors du curage d'un bac de décantation du réseau d'égout de Poissy, 3 égoutiers, âgés de 22 à 44 ans, décèdent, un autre est grièvement blessé très probablement à la suite d'un dégagement d'hydrogène sulfuré (H2S). Deux fois par an, 4 salariés d'une entreprise d'assainissement et de voirie nettoient la fosse de décantation du quartier « La collégiale ». L'opération consiste à aspirer dans des camions le contenu du bac de décantation de 30 m ³ et profond de 5 m pour en extraire les boues et autres déchets. Selon cette société qui est sous contrat depuis 20 ans avec la ville, cet entretien préventif débuté à 9h30 devait garantir un bon écoulement des eaux usées dans les égouts. Vers 10 h, 3 des ouvriers sont intoxiqués de manière foudroyante (selon un membre de l'équipe de secours) alors qu'ils auraient probablement atteint une poche de H2S, gaz très toxique issu de la décomposition des matières organiques. Le quatrième ouvrier, père d'un des employés décédés, âgé de 48ans, qui se trouve un peu en retrait, est grièvement atteint et transporté à l'hôpital. Dès l'alerte donnée par un passant, près d'une cinquantaine de pompiers accompagnés d'une vingtaine de véhicules se rendent sur les lieux, rejoints par 4 équipes du Samu. Deux enquêtes sont effectuées, l'une judiciaire et l'autre par l'inspection du travail qui devra vérifier si tous les protocoles devant être mis en œuvre pour ce type d'intervention ont été respectés. La direction de la société indique que les opérateurs en assainissement sont formés aux interventions en atmosphères confinées, qu'ils disposent de contrôleurs d'atmosphère et de masques auto-sauveteurs. Une autopsie est ordonnée par le parquet pour connaître les raisons exactes de la mort des 3 ouvriers.	Mort d'homme
08/11/2005 - ALLEMAGNE – RHADEREISTEDT Dans un site de production de biogaz par valorisation de déchets organiques, une émanation de sulfure d'hydrogène (H2S) d'un camion venu décharger des déchets issus d'un abattoir. Arrivé le soir, le camion en provenance des Pays-Bas stationne devant l'établissement jusqu'au lendemain matin. Le drame se produit alors que le chargement du camion est déchargé à l'intérieur d'un hall fermé pour limiter les nuisances olfactives, dans une fosse de 100 m ³ équipée de 2 agitateurs et dont le couvercle ne peut être fermé en raison de la défaillance du moteur électrique qui l'actionne. Les matières déchargées, déchets liquides chargés en sulfures, de pH proche de 8,5 et d'une température de 60 °C, sont des boyaux et des viscères de porc ; elles avaient été chargées 24 h plus tôt et étaient analogues aux déchets habituellement livrés 1 à 2 fois par semaine par l'établissement d'origine. La réaction entre ces substances et les matières déjà présentes dans la fosse (déchets animaux ou de laiteries, de pH peu élevé d'après les analyses effectuées après l'accident) serait à l'origine d'un fort dégagement d'H2S. La température du milieu et le fonctionnement de l'agitation auraient favorisé la dispersion du gaz toxique dans le hall de décharge. Par ailleurs, le dispositif d'extraction situé en fond de fosse qui rejette l'air vicié à l'extérieur via un biofiltre se serait montré insuffisant.	Asphyxie avec 3 employés et le conducteur de camion tués
15/10/2013	Mort d'homme

Accidents	Conséquences principales
<p>Un tragique accident s'est produit le 15 octobre à la station d'épuration Seine Aval du Syndicat interdépartemental d'assainissement de l'agglomération parisienne (Siaap), à Achères (78). Un salarié a fait une chute mortelle alors qu'il effectuait un prélèvement d'échantillon dans un bassin de traitement.</p> <p>Les hommes-grenouilles des pompiers ont été appelés en renfort et ont récupéré le corps en fin de journée après une vidange du bassin.</p> <p>Les conditions de cet accident mortel semblent encore difficiles à déterminer.</p>	
<p>N° 10026 - 18/12/1978 - PAYS-BAS – NIJMEGEN</p> <p>une petite fuite se produit sur les lignes de transfert</p>	<p>La fuite s'enflamme sur un point chaud du moteur du camion</p>

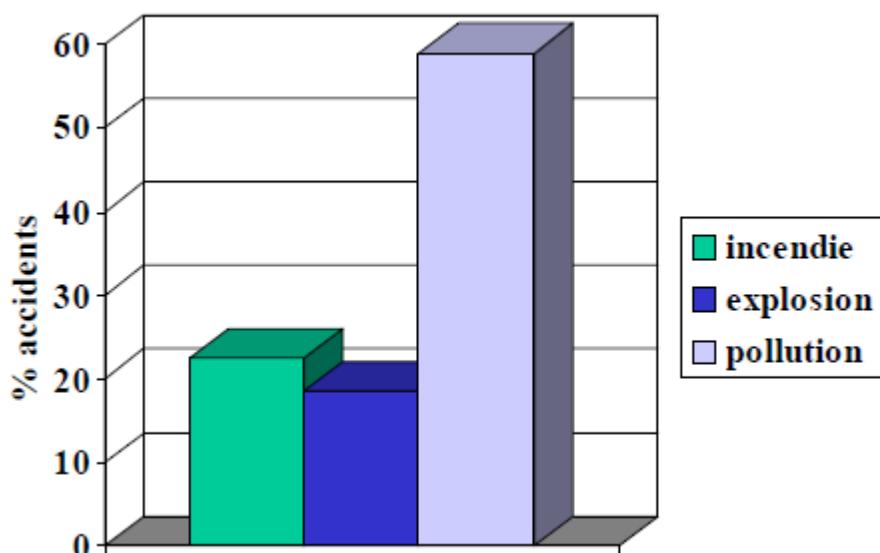
- **Conclusion**

L'analyse de l'accidentologie montre que dans le système d'assainissement collectif, les installations susceptibles d'être à l'origine d'un accident majeur sont les zones confinées et les bassins de traitement, nonobstant les accidents fréquents et similaires à tous les équipements électriques et mécaniques qui sont surtout présents au niveau des stations de pompage et les accidents liés à la manutention et levage de charges lourdes. Les causes de ces accidents fréquents sont généralement liées à des défaillances matérielles, une absence de formation du personnel ou un non-respect des mesures de prévention.

Parmi les dangers les plus courants on peut citer : la présence de gaz inflammables/explosibles, surtout lors d'interventions isolées ou en équipes réduites (particulièrement en espaces confinés); avec une exposition possible à des émissions toxiques et la manutention déchets présentant des risques biologiques, notamment les boues de traitement.

8.1.2.1. Retour d'expérience sur les causes d'accidents liés au stockage de combustible

Les accidents se produisant durant le stockage de combustibles conduisent le plus souvent à des pollutions de sol ou de sous-sol et de façon moins fréquente, à des explosions et des incendies. Le graphique ci-dessous illustre cette information.



Le phénomène de pollution des sols et sous-sols se décline en deux catégories :

-pollution chronique se produisant sur une longue période et étant due le plus souvent à la corrosion des cuves enterrées,

- pollution accidentelle due au déversement d'hydrocarbure lors du remplissage et stockages.

Les phénomènes d'explosion et d'incendie sont moins fréquents que la pollution mais peuvent cependant entraîner des dégâts matériels importants et même humains.

En général, l'explosion succède à l'incendie. Quant au bilan humain, il fait état de morts et de blessés graves dans respectivement 2,3 % et 9,5 % des cas répertoriés

8.1.2.2. Evénements redoutés

Bien que non exhaustive, cette liste met en évidence les évènements qui peuvent être redoutés lors de l'exploitation des ouvrages :

- ☞ Perte de confinement des réservoirs de stockage de gasoil
- ☞ Inflammation d'une nappe de gazole suite à un épandage lors du dépotage
- ☞ Présence de gaz de fermentation explosif (espace confiné)
- ☞ Milieu confiné et absence d'oxygène,

8.1.3. Analyse des risques

L'objectif de l'analyse des risques est donc, pour chaque événement redouté considéré d'en identifier les causes et les conséquences, ainsi que les moyens de prévention et de limitation des effets mis en place.

Outre, elle permet de passer en revue les conséquences possibles de ces accidents. Enfin, elle permet de définir le niveau de gravité et de probabilité de chaque scénario et d'en déduire le niveau de risque.

➤ **Présentation des échelles de gravité et de probabilité**

Les échelles d'estimation pour les niveaux de probabilité et de gravité sont issues du guide méthodologique d'études de dangers du Sénégal.

L'évaluation du niveau de risque consiste à considérer celui-ci comme étant le produit de deux facteurs, à savoir : la probabilité d'occurrence P et l'importance de la gravité G.

$$\text{Risque} = \text{Probabilité} \times \text{Gravité}$$

Les niveaux de probabilité d'apparition peuvent aller d'improbable à fréquent et les niveaux de gravité de négligeable à catastrophique (cf. tableau suivant).

Tableau 102 : Niveaux des facteurs (P, G) d'élaboration d'une matrice des risques

Echelle de probabilité (P)		Echelle de gravité (G)	
Score	Signification	Score	Signification
P1 improbable	<ul style="list-style-type: none"> Jamais vu avec des installations de ce type ; Presque impossible avec ces genres d'installation. 	G1 = improbable	<ul style="list-style-type: none"> Impact mineur sur le personnel Pas d'arrêt d'exploitation Faibles effets sur l'environnement
P2 = rare	<ul style="list-style-type: none"> Déjà rencontré dans des dépôts de ce type ; Possible dans ce dépôt 	G2 = mineur	<ul style="list-style-type: none"> Soins médicaux pour le personnel Dommage mineur Petite perte de produits Effets mineurs sur l'environnement
P3 occasionnel	<ul style="list-style-type: none"> Déjà rencontré avec des installations de ce type ; Occasionnel mais peut arriver quelque fois avec des installations de ce genre 	G3 = important	<ul style="list-style-type: none"> Personnel sérieusement blessé (arrêt de travail prolongé) Dommages limités Arrêt partiel de l'exploitation effets sur l'environnement important
P4 = fréquent	Arrive deux à trois fois dans l'établissement	G4 = critique	<ul style="list-style-type: none"> Blessure handicapante à vie, (1 à 3 décès) Dommages importants Arrêt partiel de l'exploitation effets sur l'environnement importants
P5 = constant	Arrive plusieurs fois par an avec les installations (supérieur à 3 fois par an)	G5 catastrophique	<ul style="list-style-type: none"> Plusieurs morts Dommages très étendus Long arrêt de production

En combinant les deux niveaux (P, G), nous formons une matrice des risques considérés comme acceptables ou non. De manière simple nous avons réalisé une grille d'évaluation du niveau de risque lié à l'exploitation du dépôt en leur attribuant un code de couleurs allant du vert au rouge.

Tableau 103: Matrice des niveaux de risque

	G5	G4	G3	G2	G1
P5	55	54	53	52	51
P4	45	44	43	42	41
P3	35	34	33	32	31
P2	25	24	23	22	21
P1	15	14	13	12	11

Signification des couleurs :

- Un **risque très limité (tolérable)** sera considéré comme **acceptable** et aura une couleur **verte**. Dans ce cas, aucune action n'est requise ;
- La couleur **jaune** matérialise un **risque important**. Dans ce cas un plan de réduction doit être mis en œuvre à court, moyen et long terme ;
- tandis qu'un **risque élevé inacceptable** va nécessiter une étude détaillée de scénarios d'accidents majeurs. Le site doit disposer des mesures de réduction immédiates en mettant en place des moyens de prévention et de protection. Il est représenté par la couleur **rouge**.

	Niveau de risque élevé inacceptable
	Niveau de risque important
	Niveau de risque acceptable

➤ Méthode d'analyse des risques

L'analyse des risques est faite avec des tableaux de types HAZOP. La méthode HAZOP, Hazard Operability, a été développée par la société Imperial Chemical Industries (ICI) au début des années 1970. Elle a depuis été adaptée par divers secteurs d'activités.

L'HAZOP considère les dérives potentielles (ou déviations) des principaux paramètres liés à l'exploitation de l'installation. De ce fait elle est centrée sur le fonctionnement du procédé.

Le tableau suivant présente la synthèse des résultats d'analyse et les niveaux de risques y afférents sans tenir compte des mesures de prévention et de maîtrise des conséquences

Tableau 104 : Synthèse de l'analyse et présentation des niveaux de risque initiaux

Événements dangereux	Causes	Conséquences	PI	GI	RI
PHASE CONSTRUCTION					
Collision d'engins et/ou de véhicules de chantier	<ul style="list-style-type: none"> • Erreurs opératoires • Absence de maintenance Absence de balise 	<ul style="list-style-type: none"> • Perte d'équipements • Blessures • Décès 	P3	G4	34
Renversement d'engins lourds ou de camions	<ul style="list-style-type: none"> • Instabilité de la structure de base • Collision entre engin • Erreurs opératoires Déséquilibre 	<ul style="list-style-type: none"> • Perte d'équipements • Blessures • Décès 	P3	G4	34

Événements dangereux	Causes	Conséquences	PI	GI	RI
Accident lors de la manutention mécanique	<ul style="list-style-type: none"> • Mauvais arrimage, • Inadéquation du matériel, • Absence de signalisation, <p>Défaillance mécanique des engins/camions</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Chute de charges, • Pertes d'équipements, • Collision d'engins/camions, <p>Renversement d'engin</p>	P3	G3	33
Incendie au niveau d'un engin	Court-circuit électrique de l'alimentation électrique	<ul style="list-style-type: none"> • Brûlures de personnes, • Pollution des sols due aux eaux d'extinction incendie 	P3	G3	33
STATIONS (ÉPURATION, REFOULEMENT, STBV) ET RESEAU					

Événements dangereux	Causes	Conséquences	PI	GI	RI
Défaillances électriques sur les installations	<ul style="list-style-type: none"> - Défauts des équipements de protection - Vents violents - Foudre - Défauts internes des transformateurs - Mauvais raccordement - Mauvaise isolation - Choc projectile - Présence d'une tension élevée - Milieu humide 	<ul style="list-style-type: none"> - Incendie - Perte de matériels 	P3	G3	33
Rupture mécanique d'une pompe	<ul style="list-style-type: none"> - Echauffement (pompe fonctionnant à vide) - Défaut intrinsèque ou perte de contrôle de rotation 	<ul style="list-style-type: none"> - Projection de fragments 	P2	G4	24
Absence d'électricité	<ul style="list-style-type: none"> - Panne du secteur - Groupe électrogène en panne - Absence de combustible pour le groupe électrogène - Réseau électrique défaillant 	<ul style="list-style-type: none"> - Arrêt des installations/pompes - Nuisance olfactive - Possible pollution en cas de débordement des affluents non traités - Risques sanitaires pour les travailleurs des stations, les maraîchers utilisant ces eaux et les personnes ayant 	P3	G4	34

Événements dangereux	Causes	Conséquences	PI	GI	RI
		consommé ces produits maraîchers			
Présence de gaz de fermentation : méthane et le sulfure d'hydrogène dans les espaces confinés (réseaux)	Concentration de gaz fermentation des matières organiques (méthane et le sulfure d'hydrogène) à des concentrations dangereuses dans ces espaces confinés, Ventilation inadéquate au niveau des espaces confinés, Mauvais entretien des installations ,	<ul style="list-style-type: none"> – Risque d'explosion en cas de d'ignition – incendie 	P3	G4	34
Eaux stagnantes aux abords des bassins	Absence d'entretien	<ul style="list-style-type: none"> – Glissade – Contamination du sol – Mauvaise odeur – Noyade en cas de chute 	P3	G3	33
Milieu confine et absence d'oxygène	<ul style="list-style-type: none"> – Présence de gaz inerte – Mauvaise ventilation – Mauvais curage 	<ul style="list-style-type: none"> – Asphyxie, – anoxie, – hypoxie 	P4	G4	44
Manutention mécanique	<ul style="list-style-type: none"> – Mauvais arrimage, – Inadéquation du matériel, – Absence de signalisation, – Défaillance mécanique des engins 	Chute de charges, Pertes d'équipements, Collision d'engins Renversement d'engin	P3	G3	33

Événements dangereux	Causes	Conséquences	PI	GI	RI
Rupture mécanique d'une machine	<ul style="list-style-type: none"> - Echauffement dû à un fonctionnement à vide - Défaut intrinsèque ou perte de contrôle de rotation 	<ul style="list-style-type: none"> - Projection de fragments 	P2	G4	24
Incendie au niveau du groupe électrogène	<ul style="list-style-type: none"> - Court-circuit de l'alternateur - Echauffement excessif du moteur thermique - Mauvais fonctionnement des clapets de fermeture du moteur 	<p>Perte d'équipement Blessés d'employés en cas de présence</p>	P2	G3	23
Rupture mécanique d'élément du groupe électrogène	<ul style="list-style-type: none"> - Echauffement (mauvais refroidissement) - Défaut intrinsèque ou perte de contrôle de rotation 	<ul style="list-style-type: none"> - Projection de fragments pouvant entraîner des blessés aux alentours 	P2	G4	24
Dysfonctionnement de la STEP/STBV	<p>Absence de maintenance Défaillance intrinsèque Défaut de conception ou de montage Actes de malveillance</p>	<p>Dépassements des paramètres en sortie par rapport à la norme contaminations biologiques des eaux et sols</p>	P3	G4	34
Incendie de transformation	<ul style="list-style-type: none"> - Court-circuit - Foudre - Choc 	<ul style="list-style-type: none"> - Epandage de lubrifiant - Perte d'équipement 	P3	G3	33
Fuite sur la canalisation	<ul style="list-style-type: none"> - Corrosion - Différentiel de pression 	<ul style="list-style-type: none"> - Epandage de produit - Pollution du milieu 	P4	G4	44

Evénements dangereux	Causes	Conséquences	PI	GI	RI
	<ul style="list-style-type: none"> – Dilatation – Erosion – Aggression externe – Défaillance intrinsèque – Défaut de conception ou de montage – Fonctionnement dégradé d'équipements – Aggression extérieure due aux installations voisines – Actes de malveillance 				
Perte d'intégrité canalisation	<ul style="list-style-type: none"> – Usure – Corrosion – travaux de maintenance – Perforation de la canalisation par des engins – Foudre frappant une canalisation enterrée – Choc – Coup de bélier – Aggression extérieure due aux installations voisines – Actes de malveillance 	<ul style="list-style-type: none"> – Epannage de produit – Pollution 	P3	G4	34
Corrosion	<ul style="list-style-type: none"> – Défaillance de la protection cathodique 	<ul style="list-style-type: none"> – Fuite, 	P3	G3	33

Evénements dangereux	Causes	Conséquences	PI	GI	RI
	<ul style="list-style-type: none"> - due aux courants vagabonds interférents - Mauvaise construction ou maintenance inadéquate 	<ul style="list-style-type: none"> - rupture 			
Vibration des sections aériennes	<ul style="list-style-type: none"> - Mauvaise conception des supports et ancrage 	<ul style="list-style-type: none"> - Bris et fuite 	P3	G3	33
Dilatation des sections aériennes de la canalisation (déformation, glissement supports)	<ul style="list-style-type: none"> - Absence de soupape pour relâcher la pression causée par l'expansion thermique 	<ul style="list-style-type: none"> - Bris et fuite 	P3	G3	33
UTILITIES					
COMBUSTION/ PRODUCTION ELECTRICITE					
Destruction d'équipements	Agression externe, erreur de maintenance, vibrations	<ul style="list-style-type: none"> • Incendie • Dispersion H2S 	P3	G4	34
ZONE DE STOCKAGE DE COMBUSTIBLE					
Perte de confinement des réservoirs de stockage de gasoil	<ul style="list-style-type: none"> - Suremplissage de la cuve confinement des réservoirs - Corrosion - Opérations de maintenance - Chocs projectiles - Suppression suite à un incendie à proximité 	<ul style="list-style-type: none"> - Epannage de gazole de fioul lourd - Pollution - Incendie après ignition 	P3	G4	34

Evénements dangereux	Causes	Conséquences	PI	GI	RI
Défaillance au dépotage	<ul style="list-style-type: none"> – Mobilité du camion – Erreur humaine (mauvais raccordement) – Rupture de flexible de raccordement 	<ul style="list-style-type: none"> – Epandage de gazole – Pollution – incendie 	P3	G3	33
Inflammation d'une nappe de gazole suite à un épandage lors du dépotage	<ul style="list-style-type: none"> – Présence d'une source d'ignition 	<ul style="list-style-type: none"> – Incendie 	P3	G4	34
Présence de vapeurs inflammables dans le ciel gazeux ET Energie suffisante pour initier l'explosion (surtout pour la cuve de gasoil)	<ul style="list-style-type: none"> – Etincelles électriques – Foudre – Electricité statique – Travaux par point chaud 	<ul style="list-style-type: none"> – Explosion de la cuve de stockage 	P4	G4	44
Feu nu ou étincelle lors de la maintenance générant un feu de bac	<ul style="list-style-type: none"> – Travaux de maintenance ou fumeur – Présence d'eau dans la cuve 	<ul style="list-style-type: none"> – Explosion-boil over-relâchement en phase liquide-Effet de vague 	P4	G4	44
ACTIVITES DE TRANSPORT (BOUES, GASOIL)					
Collision engin	<ul style="list-style-type: none"> – Mauvaise conduite – Mauvaise visibilité – Engin défectueux – Absence de maintenance – Absence de signalisation 	<ul style="list-style-type: none"> – Perte d'équipement et de produit – Fuite d'hydrocarbure – Incendie en cas d'ignition – Pollution 	P3	G3	33

Événements dangereux	Causes	Conséquences	PI	GI	RI
Renversement d'engin	<ul style="list-style-type: none"> – Engin défectueux – Absence de maintenance – Mauvaise conduite – Personnel non qualifié – Une forte pente – Glissement de terrain – Engins non apte à la tache 	<p>Perte d'équipement et de matière Fuite d'hydrocarbure Incendie en cas d'ignition</p>	P3	G3	33
Accident d'un camion contenant des produits dangereux (TMD)	<ul style="list-style-type: none"> – Non-respect des règles de circulation – Choc ou collision avec un véhicule ou un engin de chantier 	<ul style="list-style-type: none"> – Perte de confinement du camion – Déversement sur le sol 	P2	G4	24

8.1.4. Analyse détaillée des risques

L'ADR a pour finalité d'étudier de manière détaillée les phénomènes dangereux susceptibles de conduire à un accident majeur, c'est-à-dire ceux dont les effets sont susceptibles de sortir des limites de l'établissement et pour lesquels le niveau de risque du couple P/Gn justifie la réalisation d'une analyse complémentaire. L'objectif est de caractériser plus finement la probabilité d'occurrence, la gravité et la cinétique d'apparition des phénomènes dangereux susceptibles de conduire à un accident majeur.

8.1.5. Méthode d'analyse utilisée

La méthode d'analyse utilisée est le "Nœud de papillon". L'analyse s'appuiera notamment sur l'analyse préliminaire des risques qui met en évidence les risques liés à l'environnement (naturel, humain), aux produits mis en œuvre et l'accidentologie.

Le nœud de papillon est un outil qui combine un arbre des défaillances et un arbre des événements. Le point central du "Nœud Papillon" est appelé "Événement Redouté Central" et désigne en général une perte de confinement ou une perte d'intégrité physique de l'équipement considéré. La partie gauche du "Nœud Papillon" s'apparente alors à un arbre des défaillances s'attachant à identifier les causes de cette perte de confinement ou d'intégrité. La partie droite du "Nœud Papillon" s'attache quant à elle à déterminer les conséquences de cet événement redouté central tout comme le ferait un arbre d'événements. Sur ce schéma, les barrières de sécurité sont représentées sous la forme de barres verticales pour symboliser le fait qu'elles s'opposent au développement d'un scénario d'accident. De fait, dans cette représentation, chaque chemin conduisant d'une défaillance d'origine (événements indésirable ou courant) jusqu'à l'apparition de dommages au niveau des cibles (effets majeurs) désigne un scénario d'accident particulier pour un même événement redouté central. Cet outil permet d'apporter une démonstration renforcée de la bonne maîtrise des risques en présentant clairement l'action de barrières de sécurité sur le déroulement d'un accident.

Le "Nœud Papillon" offre une visualisation concrète des scénarii d'accidents qui pourraient survenir en partant des causes initiales de l'accident jusqu'aux conséquences au niveau des cibles identifiées. De ce fait, cet outil met clairement en valeur l'action des barrières de sécurité s'opposant à ces scénarios d'accidents et permet d'apporter une démonstration renforcée de la maîtrise des risques.

8.1.5.1. Étude détaillée des scénarii retenus

Les scénarii retenus pour l'analyse détaillée sont les suivants :

- Explosion de réservoir de stockage (gasoil, méthane)
- Feu de nappe de gasoil
- Boil over au niveau du réservoir de stockage de gasoil
- Dysfonctionnement de la STEP/STBV

☞ Les feux de nappe en extension

Il s'agit de nappes de produits inflammables alimentées par une rupture de canalisation en unités notamment, avec extension non limitée sur le sol. L'extension et la propagation de la nappe sont supposées de révolution.

La surface en feu retenue correspond à la surface cylindrique recouverte par le produit inflammable après relâchement de l'inventaire du système rompu, compte tenu des phénomènes de vaporisation et d'évaporation

☞ Incendie

Un incendie résulte de l'inflammation d'une substance à l'intérieur de son confinement (feu de réservoir d'hydrocarbures) ou à la suite d'une perte de confinement (feu de nappe *, feu en chalumeau *). Outre la possibilité d'un nuage toxique, un incendie émet de la chaleur (radiation thermique) mesurée en kilowatts par mètre carré (kW/m²). L'intensité des radiations thermiques est maximale au niveau de l'incendie et diminue en fonction de la distance. Les récepteurs exposés subissent alors des brûlures

dont l'importance varie selon la distance de l'incendie, sa durée et la localisation des récepteurs (intérieur ou extérieur d'une structure). Les zones d'impact sur les récepteurs sont définies à partir des radiations thermiques émises par l'incendie. Par exemple, après 40 secondes, un individu exposé à une radiation thermique de 5 kW/m² pourrait subir des brûlures au second degré.

☞ Milieu confiné et absence d'oxygène

L'air respirable contient environ 21% d'O₂ et en deçà d'une teneur d'environ 17% le risque de perte de connaissance brutale sans signe précurseur, est à craindre.

Les suites d'un tel accident peuvent être fatales si l'intéressé n'est pas immédiatement secouru. Il existe plusieurs causes à la diminution du taux d'O₂.

Lors du travail dans un espace confiné, deux types de mécanisme sont en cause :

1° consommation de l'O₂ par combustion vive (chauffage avec flamme, soudage...) ou lente (fermentation, rouille, chauffage catalytique...) par fixation sur un support quelconque (charbon actif humide par exemple)

2° apport d'un gaz inerte même non toxique :

- inertage à l'azote, à l'anhydride carbonique, à l'hélium, aux gaz de combustion...
- utilisation de gaz protecteurs en cas de soudage sous gaz inerte
- évaporation d'azote liquide lors de son utilisation pour refroidissement ou congélation
- fonctionnement d'une extinction automatique

☞ Explosion de la cuve de gasoil

L'explosion d'une cuve est un phénomène dangereux à cinétique lente car elle intervient quelques heures après l'incendie, si celui-ci est prolongé et mal maîtrisé.

Une explosion est l'évolution rapide d'un système, avec libération d'énergie et production d'effets mécaniques et éventuellement thermiques (graves dégâts humains et matériels, formation importante de gaz et de chaleur). La norme française NF EN 1127-1 définit l'explosion comme une « réaction brusque d'oxydation ou de décomposition entraînant une élévation de la température, de pression ou les deux simultanément ».

Les explosions peuvent être de plusieurs natures, notamment :

- physique (par exemple, éclatement d'un récipient dont la pression intérieure est devenue trop importante),
- chimique (résultant d'une réaction chimique).

☞ Boil-over en couche mince

Le Boil-over est un phénomène identifié depuis longtemps pour les liquides inflammables, et qui est susceptible de se produire lorsque la surface du liquide entre en feu dans le bac. La chaleur générée par cette inflammation, si elle atteint une couche d'eau se situant au fond du bac (la plupart des hydrocarbures sont plus légers que l'eau), provoque la vaporisation instantanée de cette couche d'eau qui projette alors à l'extérieur les hydrocarbures en feu. On obtient un phénomène éruptif qui peut être de grande ampleur.

Dans le phénomène de boil-over « en couche mince », le produit se consomme en gardant une composition homogène et aucune onde de chaleur ne se forme. La source de chaleur qui peut vaporiser le fond d'eau est le front de flamme lui-même lorsqu'il arrive à proximité immédiate du fond d'eau. Dans ce cas, on retrouve la projection du produit (boule de feu), mais les quantités en jeu sont beaucoup plus faibles et le phénomène de moussage n'est pas observé. La boule de feu est donc plus « petite » et sa durée de vie plus courte, engendrant des effets de moindre intensité.

8.1.5.2. Analyse par nœud papillon

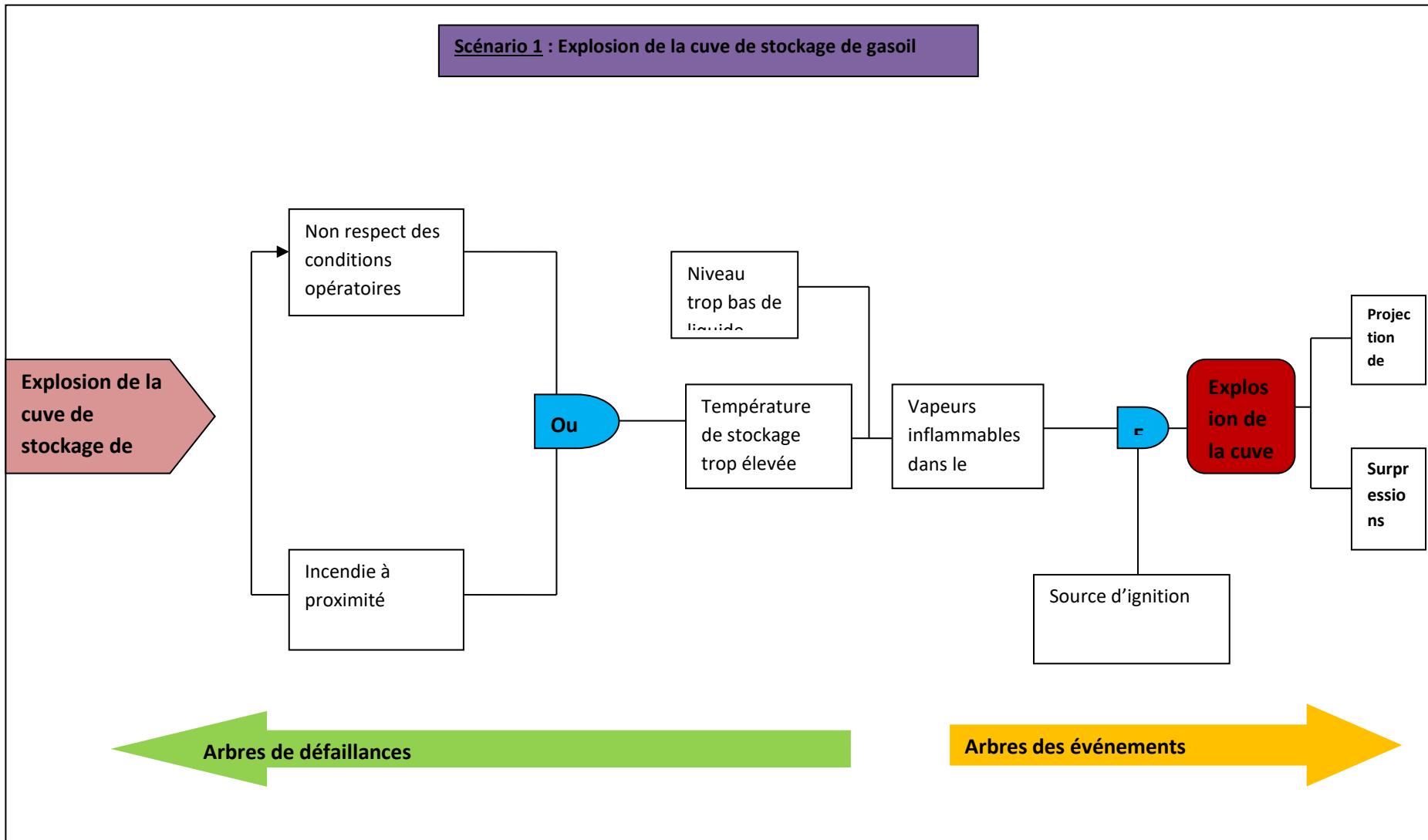
Pour étudier dans le détail les conditions d'occurrence et les effets possibles des phénomènes dangereux comme pour apporter une démonstration plus précise de la maîtrise des scénarios y conduisant, il peut être nécessaire de développer une approche complémentaire à la méthode mise en œuvre lors de l'analyse préliminaire des risques et notamment de visualiser les séquences accidentelles possibles à l'aide d'une représentation dite du « nœud papillon ».

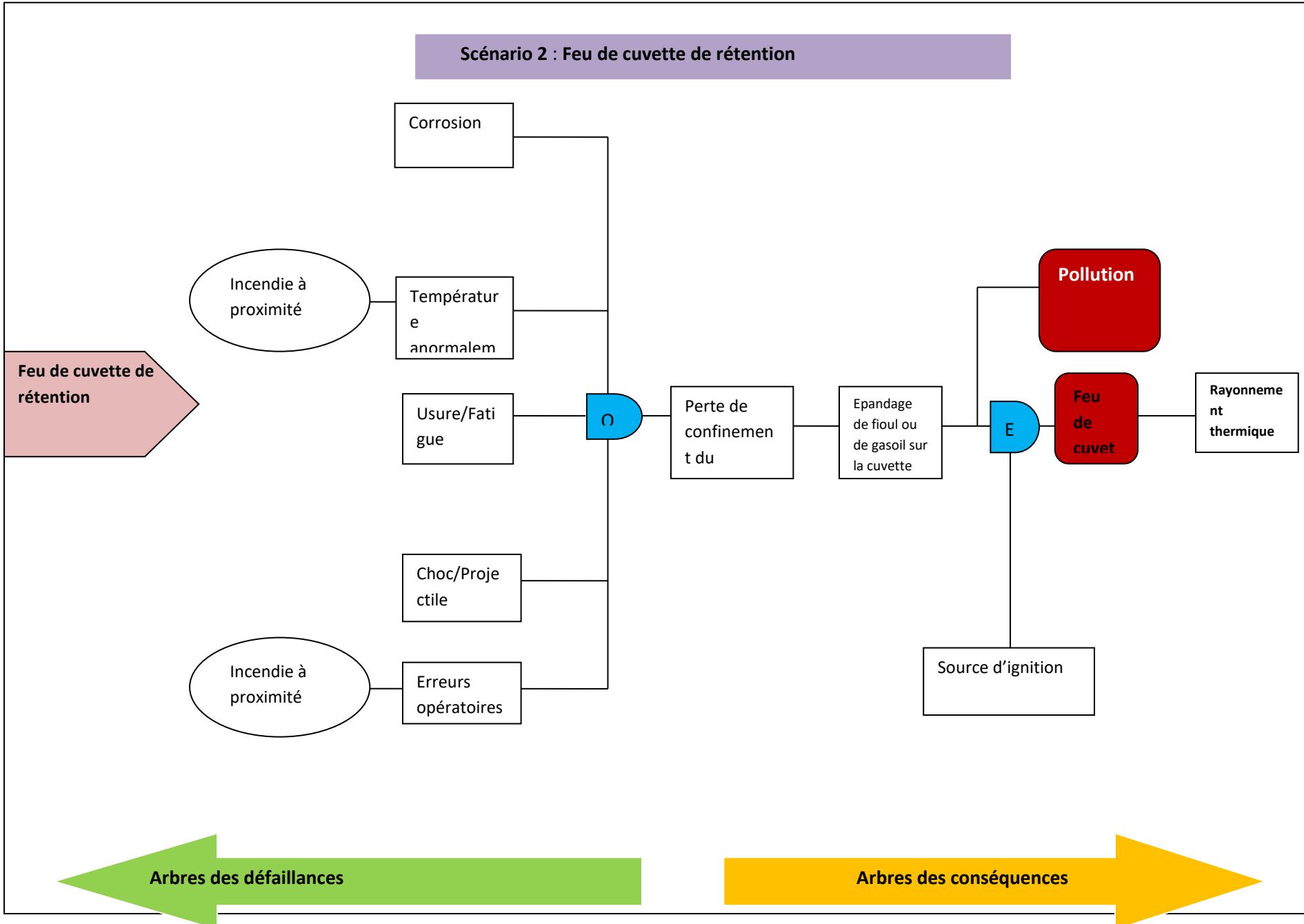
L'utilisation d'un tel outil repose sur les méthodes arborescentes comme l'arbre des défaillances et/ou l'arbre d'événements. Il permet de mieux décrire les scénarios mais aussi d'apporter des éléments de démonstration précieux concernant la maîtrise de chacun de ces scénarii.

Concrètement, il permet :

- de représenter toutes les combinaisons de causes (identifiées lors de la phase d'analyse préliminaire des risques) pouvant conduire au phénomène dangereux étudié ;
- de positionner les barrières de sécurité mises en place sur chaque « branche » ;
- de déterminer la probabilité du phénomène étudié de façon qualitative ou quantitative si les données disponibles le permettent (niveau de confiance voire taux de défaillance sur sollicitation des barrières, fréquences des événements initiateurs, etc....).

Les figures suivantes présentent les différents scénarii sous forme de nœuds papillon.





8.1.5.3. Mise en œuvre des mesures de sécurité

Face aux risques engendrés par le projet, le promoteur devra mettre en place de nombreuses mesures de prévention et de protection, qui jouent donc le rôle de « barrières » face aux risques.

- **Les mesures de Prévention**

Afin de maîtriser ces risques, des mesures de prévention seront appliquées au niveau du site.

Celles-ci sont de type :

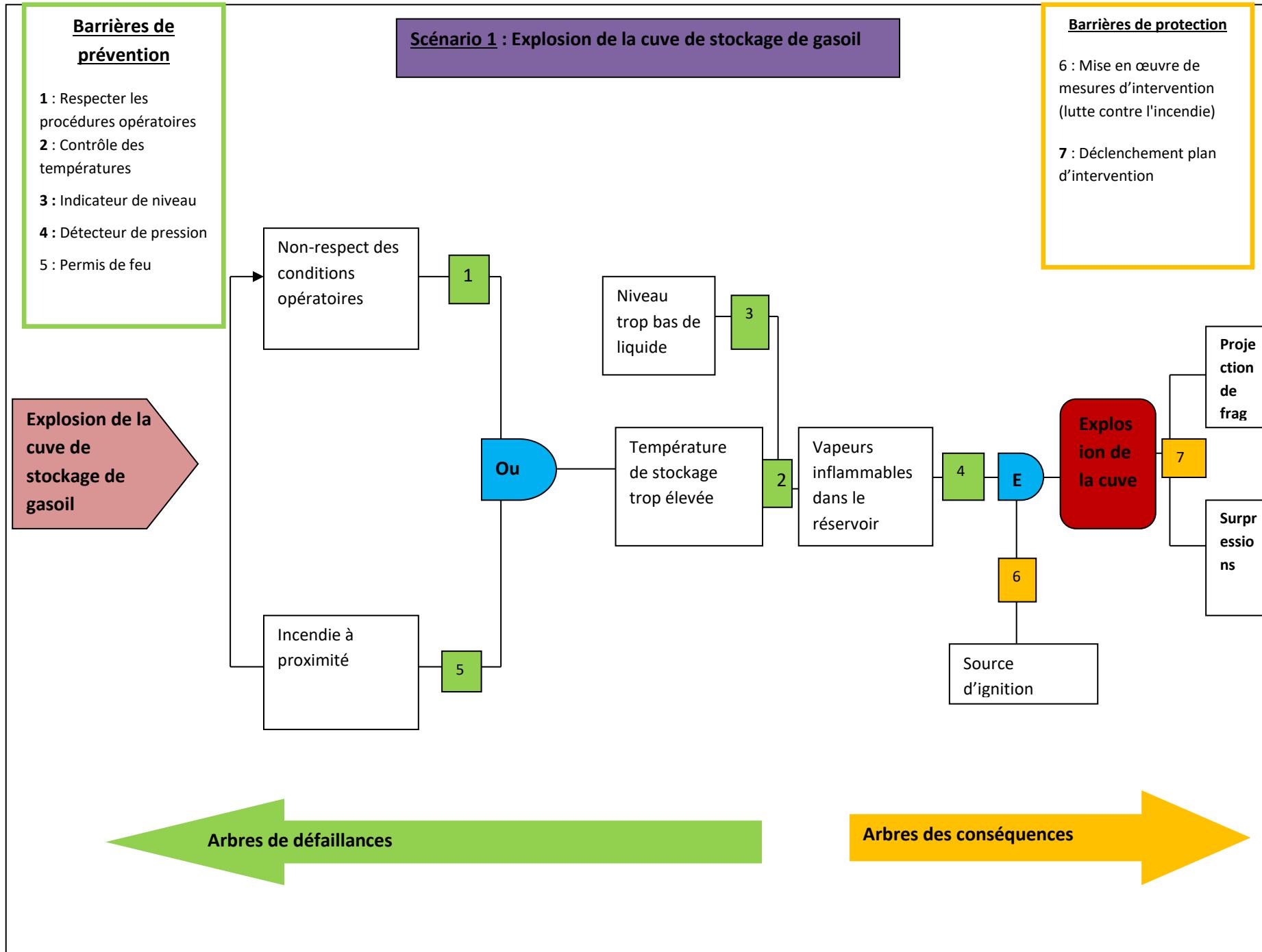
- organisationnel, avec la prise en compte de la sécurité au quotidien et en situation d'urgence formalisée par la mise en place d'un système de management de la sécurité;
- opérationnel, avec l'intégration de la sécurité à tous les niveaux d'exploitation des installations et la prévention des risques associés aux activités;
- technique, avec des équipements ou instruments permettant de limiter toute dérive susceptible de conduire à un accident conformément à la réglementation en vigueur.

- **Les mesures de Protection**

Outre les mesures de prévention, il sera mis en place des mesures de protection permettant de limiter les effets en cas d'accident. Il s'agit principalement :

- d'une défense contre l'incendie : réseaux incendie, matériel incendie mobile ;
- des procédures ou un plan d'intervention d'urgence;
- d'un POI établi pour réagir en situation d'urgence avec notamment la définition des responsabilités de chacun et la conduite à tenir face à un sinistre, quel qu'il soit (incendie, pollution, explosion...).

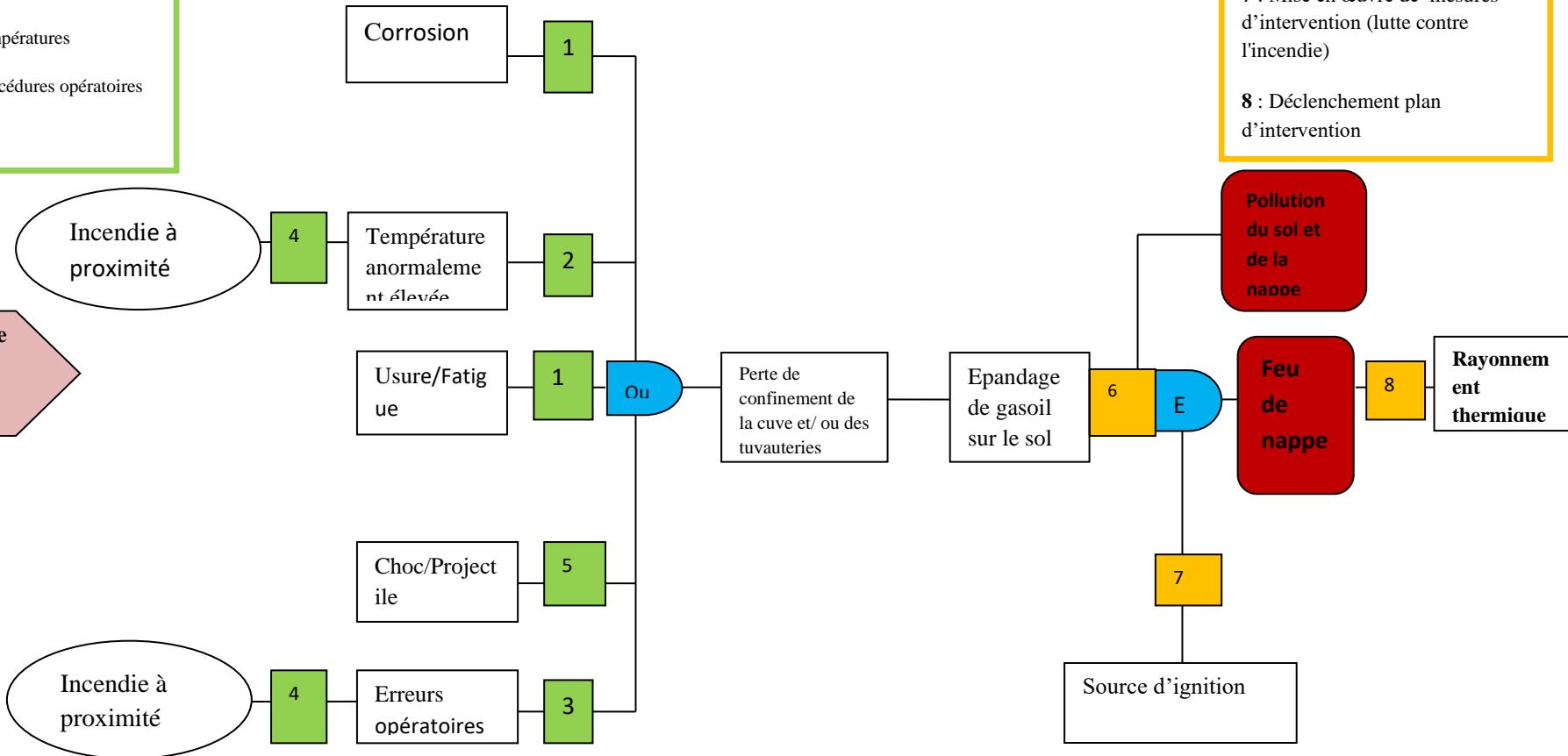
Les figures suivantes présentent les scénarii avec les barrières de prévention et de protection.



Barrières de prévention

- 1 : Procédures de maintenance préventive
- 2 : Contrôle des températures
- 3: Respecter les procédures opératoires
- 4 : Permis de feu

Scénario 2 : Feu de cuvette de rétention



Arbres des défaillances

Arbres des conséquences

Barrières de protection

- 6 : Mettre des produits absorbants
- 7 : Mise en œuvre de mesures d'intervention (lutte contre l'incendie)
- 8 : Déclenchement plan d'intervention

Pollution
du sol et
de la
nappe

Feu
de
nappe

Rayonnem
ent
thermique

Scénario 3 : Dysfonctionnement de la STEP/STBV

Des risques de pollution du sol et des eaux peuvent être dus à un dysfonctionnement des systèmes de traitement. A la suite d'une saturation des ouvrages, d'une dégradation des ouvrages et d'un manque de contrôle/d'entretien des ouvrages.

- un risque de transbordement du percolât avec un risque plus important d'infiltration, de pollution du sol et de la nappe ;
- une augmentation du risque sanitaire lié à l'utilisation en agriculture des eaux épurées ne respectant pas les normes ou une non -satisfaction de la demande en sous – produits ;
- une altération du cadre de vie et du bien-être des riverains avec les nuisances olfactives ;
- la pollution de l'environnement et des ressources ;

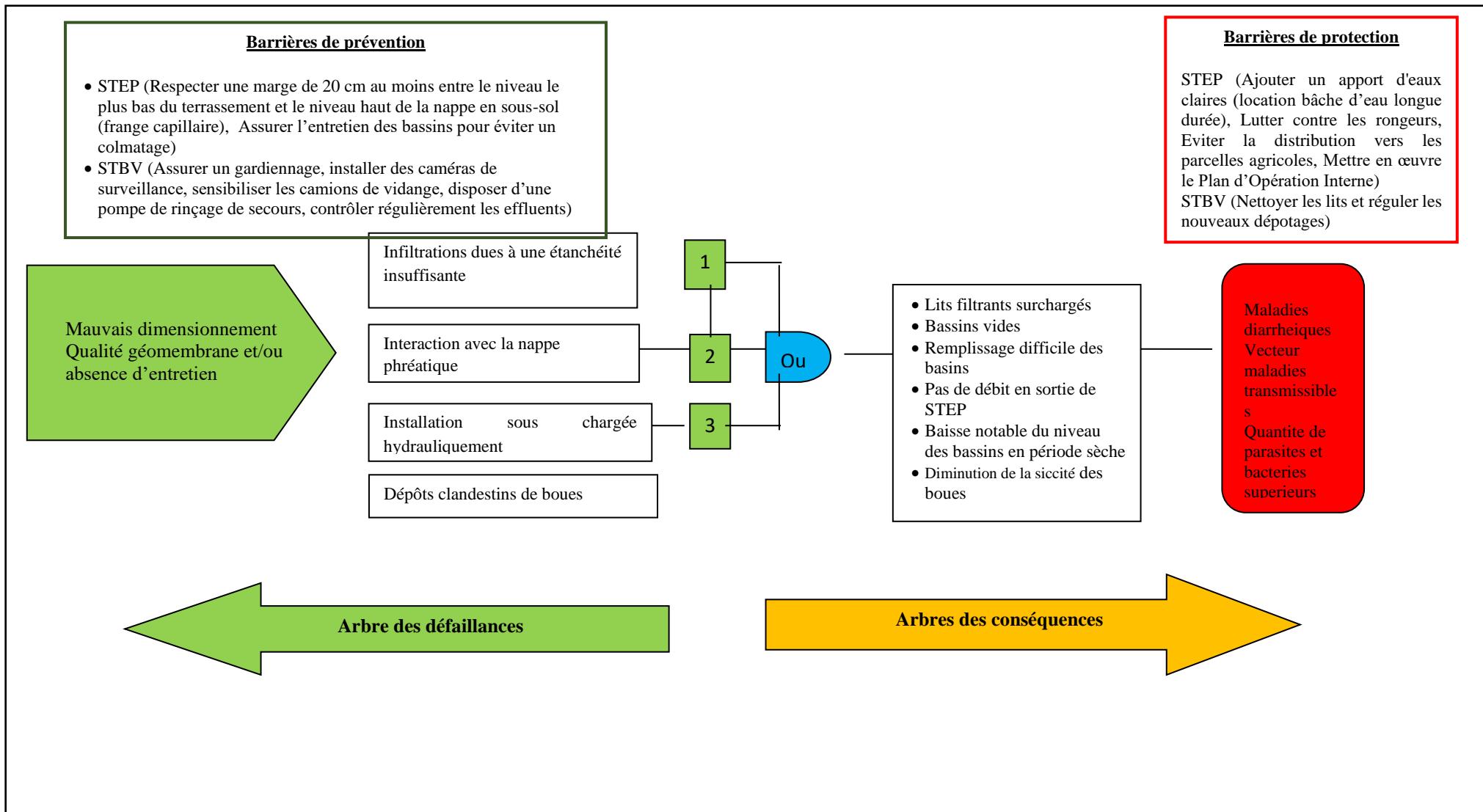
Les principales causes de dysfonctionnement des ouvrages sont données ci-dessous.

Tableau 105 : Causes des dysfonctionnements des ouvrages STBV et STEP

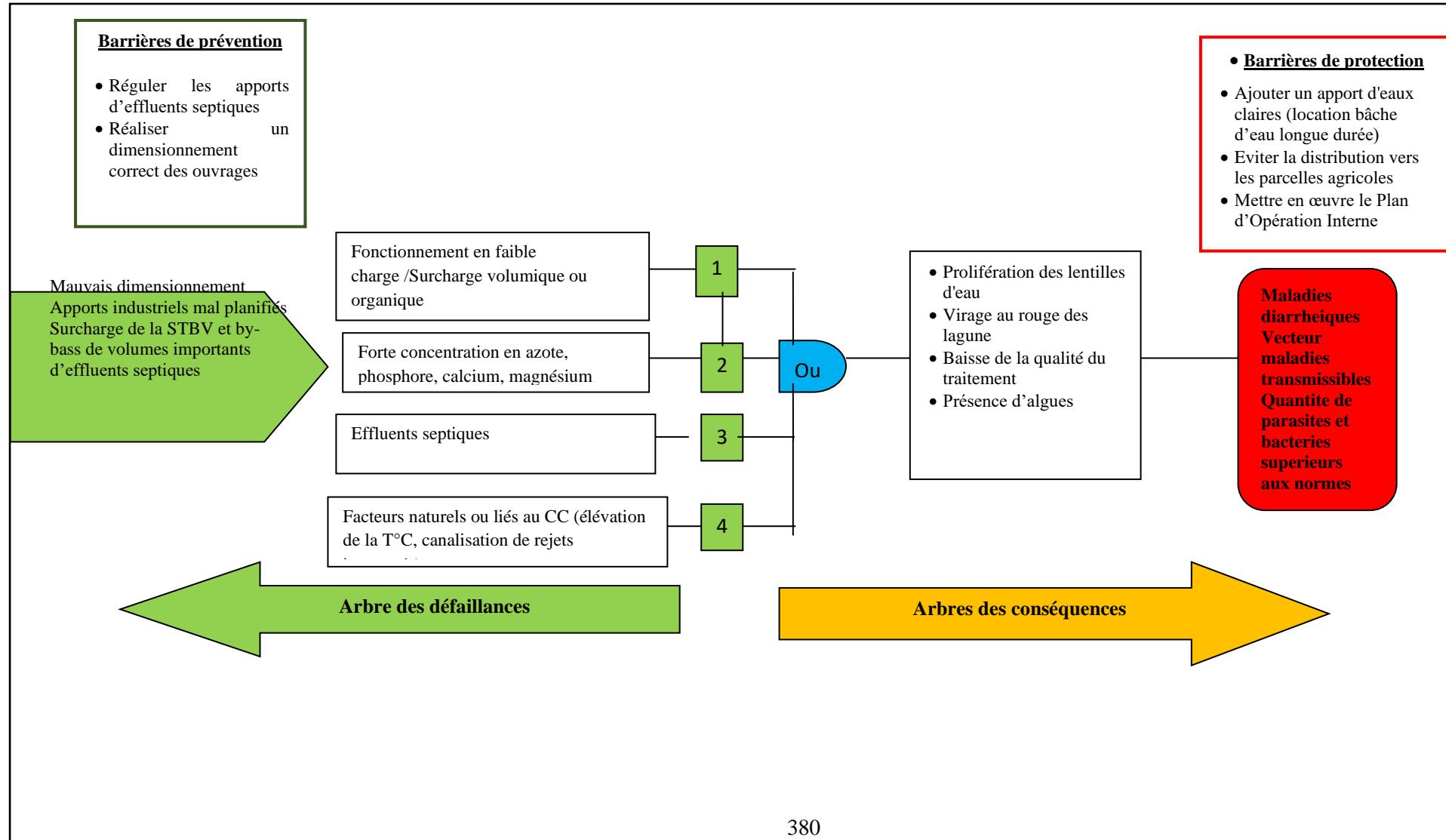
Dysfonctionnements	Causes
STEP	
<ul style="list-style-type: none"> • Bassins vides • Remplissage difficile • Pas de débit en sortie • Baisse notable du niveau en période sèche 	<ul style="list-style-type: none"> • Infiltrations dues à une étanchéité insuffisante • Interaction avec la nappe phréatique • Installation sous chargée hydrauliquement
<ul style="list-style-type: none"> • Prolifération des lentilles d'eau entraînant un couvercle végétal empêchant l'oxygénéation et le développement d'algues dans le bassin facultatif ou de maturation 	<ul style="list-style-type: none"> • Faible charge • Elévation de la température- • Forte concentration en azote, phosphore, calcium ou magnésium
<ul style="list-style-type: none"> • Dégradation des berges 	<ul style="list-style-type: none"> • Erosion des berges • Activité des rongeurs
<ul style="list-style-type: none"> • Montée du niveau d'eau en période de saison des pluies (STEP) 	<ul style="list-style-type: none"> • Communication avec la nappe (mauvaise étanchéité)
<ul style="list-style-type: none"> • Anaérobiose des effluents 	<ul style="list-style-type: none"> • Mauvais entretien du prétraitement • Envasement de la première lagune
<ul style="list-style-type: none"> • Virage au rouge de la lagune (Odeurs) • Baisse de la qualité des eaux épurées 	<ul style="list-style-type: none"> • Effluents septiques (développement de bactéries photosynthétiques du soufre) • Limitation de la pénétration de lumière (flottante)
<ul style="list-style-type: none"> • Présence excessive d'algues vertes dans l'effluent traité 	<ul style="list-style-type: none"> • Elévation de la température (été) • Installation en surcharge organique
STBV	

Dysfonctionnements	Causes
• Défaut de qualité du traitement	• Dépôts clandestins de boues (STBV)
• Dégradation des berges	• Erosion des berges • Activité des rongeurs

Scénario 3.1 : Dysfonctionnements liés au volume



Scénario 3.2 : Dysfonctionnements liés à la charge



Scénario 3.3 : Dysfonctionnements liés à une déficience d'entretien des ouvrages

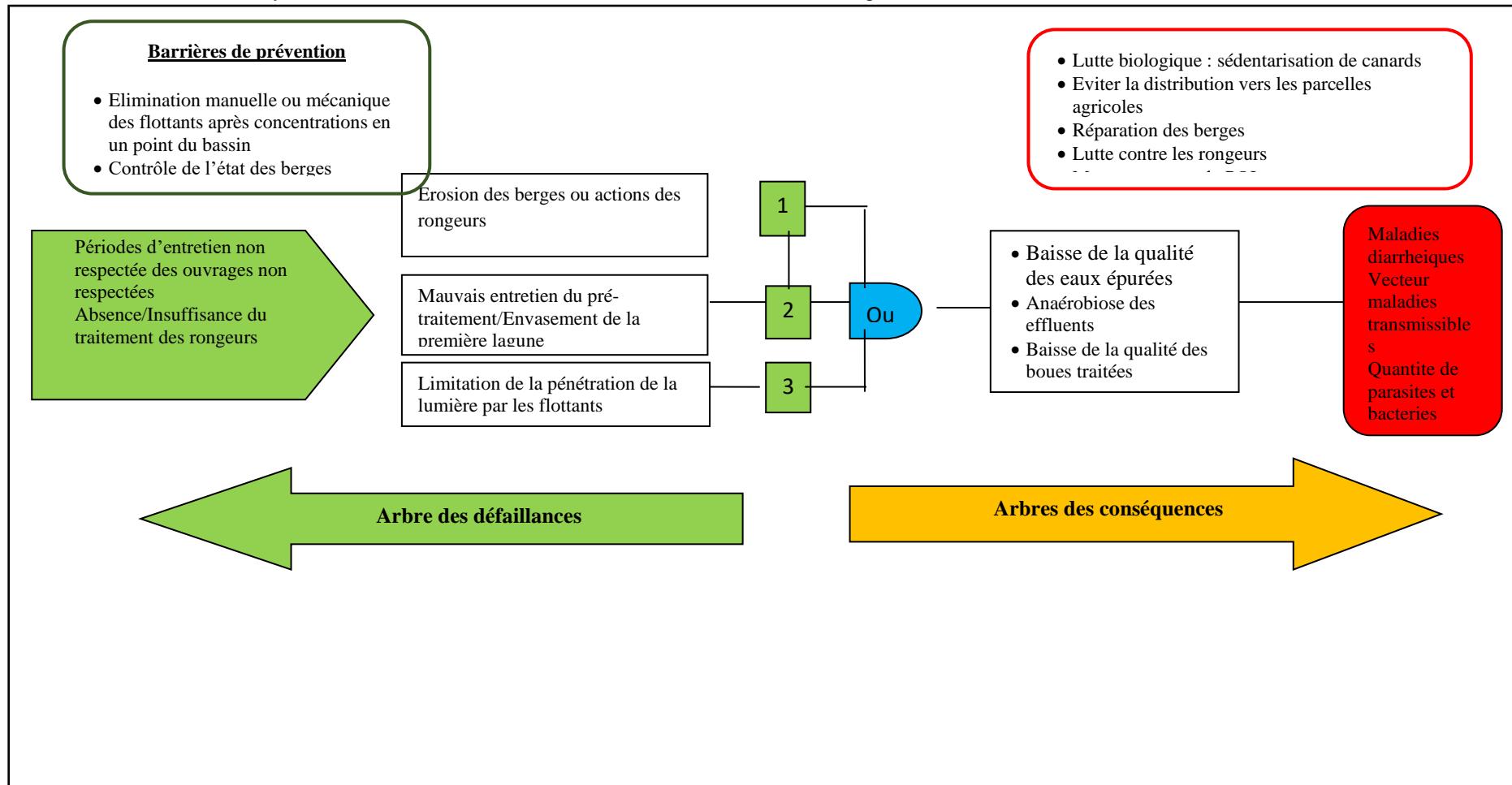


Tableau 106 : Synthèse de l'Analyse et présentation des niveaux de risque finaux

Evénements dangereux	Causes	Consequences	PI	GI	RI	Prévention	P	Maitrise des conséquences	G	NRF	Risques résiduels	Cinétique
PHASE CONSTRUCTION												
Collision d'engins et/ou de véhicules de chantier	<ul style="list-style-type: none"> Erreurs opératoires Absence de maintenance Absence de balise 	<ul style="list-style-type: none"> Perte d'équipements Blessures Décès 	P3	G4	34	<ul style="list-style-type: none"> Utiliser des engins certifiés et en bon état Etablir un programme de maintenance et d'inspection Inspecter visuellement les engins avant usage Baliser la zone d'évolution des engins de manutention 	P2	<ul style="list-style-type: none"> Mettre en œuvre une procédure d'intervention d'urgence Exiger le port de la ceinture de sécurité 	G3	23	Accident d'engin	Rapide
Renversement d'engins lourds ou de camions	<ul style="list-style-type: none"> Instabilité de la structure de base Collision entre engin Erreurs opératoires Déséquilibre 	<ul style="list-style-type: none"> Perte d'équipements Blessures Décès 	P3	G4	34	<ul style="list-style-type: none"> Mettre en place une procédure d'inspection Former les conducteurs d'engins Mettre en place des panneaux de signalisation Etablir un plan de circulation 	P1	<ul style="list-style-type: none"> Mettre en œuvre une procédure d'intervention d'urgence 	G4	14	Accidents d'engins	Rapide

Accident lors de la manutention mécanique	<ul style="list-style-type: none"> Mauvais arrimage, Inadéquation du matériel, Absence de signalisation Défaillance mécanique des engins/camions 	<ul style="list-style-type: none"> Chute de charges, Perte s d'équipements, Collision d'engins /camions, Renvierement d'engin 	P3	G3	33	<ul style="list-style-type: none"> Veiller à la conformité et à la vérification technique des équipements, Entretenir régulièrement les équipements, Mettre en place une signalisation et des règles de circulation, Former les conducteurs sur l'utilisation des équipements de manutention, Mettre en place des procédures d'arrimage, <p>Utiliser des engins adaptés aux objets manutentionnés</p>	P2	<p>Mettre en œuvre les moyens d'intervention</p>	G3	23	Accident d'engin	Rapide
Incendie au niveau d'un engin	Court-circuit électrique de l'alimentation électrique	<ul style="list-style-type: none"> Brûlures de personnes , Pollution des sols due aux eaux d'extinction 	P3	G3	33	<ul style="list-style-type: none"> Entretien régulier des installations, Prévoir des extincteurs pour la lutte contre l'incendie 	P2	<ul style="list-style-type: none"> Mettre en œuvre les mesures de lutte contre l'incendie, Mettre en place un dispositif de récupération des eaux d'extinction 	P2	22	Défaillance électrique au niveau des engins	Rapide
PHASE EXPLOITATION												
STATIONS (ÉPURATION, REFOULEMENT) ET RÉSEAU												

Défaillances électriques sur les installations	<ul style="list-style-type: none"> - Défauts des équipements de protection - Vents violents - Foudre - Défauts internes des transformateurs - Incendie - Perte de matériels - Mauvais raccordement - Mauvaise isolation - Choc projectile - Présence d'une tension élevée - Milieu humide 				P3 G3 33	<ul style="list-style-type: none"> - Etablir une procédure d'inspection - Procéder à la maintenance préventive - Prendre en compte le risque foudre - Mettre en place un détecteur de rupture de câble - Bien dimensionner les appareils de protection en amont - Faire réaliser les installations par un personnel qualifié - Etablir un planning de contrôle régulier des installations - Informer le personnel du risque d'électrocution - Signaler les zones dangereuses - Afficher les consignes de secours aux électrocutés Mettre en place des équipements 	P2	<ul style="list-style-type: none"> - Eteindre l'incendie par la mise en œuvre des moyens de lutte contre l'incendie - Mettre en place un plan d'évacuation - Limiter la présence du personnel dans l'installation 	G3 23	Perte d'équipement	instantané

						de protection de personne						
Rupture mécanique d'une pompe	<ul style="list-style-type: none"> - Echauffement (pompe fonctionnant à vide) - Défaut intrinsèque ou perte de contrôle de rotation 	<ul style="list-style-type: none"> - Projection de fragments 	P2	G4	24	<p>Etablir un programme de maintenance et d'inspection, Arrêter les pompes sur débit nul</p> <p>Mettre en place des indicateurs de débit permettant d'identifier un dysfonctionnement au niveau du refoulement des pompes</p>	P2	<p>Mettre en place un plan d'évacuation</p> <p>Limiter la présence du personnel dans l'installation</p>	G3	23	Perte d'équipement	rapide
Absence d'électricité	<ul style="list-style-type: none"> - Panne du secteur - Groupe électrogène en panne - Absence de combustible pour le groupe électrogène - Réseau électrique défaillant 	<ul style="list-style-type: none"> - Arrêt des installations/ pompes - Nuisance olfactive - Possible pollution en cas de débordement des affluents non traités 	P3	G3	33	<p>Etablir un programme de maintenance et d'inspection des installations électriques</p> <p>Veiller à ce que le combustible soit toujours disponible pour l'alimentation du groupe électrogène en cas de défaillance du réseau électrique</p>	P2	<p>Démarrer le groupe électrogène en cas de défaillance du réseau électrique</p> <p>Mettre en place une procédure de récupération des produits en cas de débordement</p>	G2	22	Défaillance dans les installations	Lente

Présence de gaz de fermentation : méthane et le sulfure d'hydrogène dans les milieux confinés	Concentration de gaz fermentation des matières organiques (méthane et le sulfure d'hydrogène) à des concentrations dangereuses dans ces espaces confinés, Ventilation inadéquate au niveau des espaces confinés, Mauvais entretien des installations	<ul style="list-style-type: none"> - Risque d'explosion en cas de d'ignition - incendie 	P3	G4	34	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en place des dispositifs de ventilation adaptée au niveau des espaces confinés, -Délimiter et les zones à risques avec restriction d'accès, notamment les sections de refoulement du réseau - Mettre en place des consignes de sécurité, -Mettre en place des installations électriques aux normes, Effectuer la mise à la terre des appareils électriques, Mettre en place des détecteurs de gaz, d'explosimètres pour les interventions au niveau des espaces confinés, Mettre en place de moyens de lutte contre l'incendie 	P2		G3	23	Formation de gaz de fermentation	Lente

					(extincteurs à poudre universelle ABC, RIA), Utiliser les matériels ATEX, Eloigner les sources de chaleur, flammes des zones à risques, Former le personnel sur les mesures de luttes contre l'incendie, Identifier les zones à risques						
Eaux stagnantes aux abords des bassins	- Absence d'entretien	- Glissade - Contamination du sol - Mauvaise odeur - Noyade en cas de chute	P3	G3	Entretenir régulièrement les bassins, Eviter le surremplissage des bassins, Munir les employés d'équipements de protection individuelle requis : botte de sécurité, masque, harnais etc.	P2	Administre premiers soins aux blessés	G2	22	Présence d'eau dans les abords des bassins	rapide
Milieu confiné et absence d'oxygène	- Présence de gaz inerte - Mauvaise ventilation - Mauvais curage	- Asphyxie, - anoxie, - hypoxie	P4	G4	Ventiler les installations, Veiller au contrôle d'atmosphère et au port des EPI (ARI) avant les interventions sur les espaces confinés	P2	Administre premiers soins aux blessés	G3	23	Asphyxie	lente

					Former le personnel					
Manutention mécanique	<ul style="list-style-type: none"> - Arrimage, - chute de charges, - inadéquation du matériel 	<ul style="list-style-type: none"> - Blessés employé - Maladie de trouble squelettique - Maladie professionnelle 	P3	G3	33	<p>Veiller à la conformité et à la vérification technique des équipements, Entretenir régulièrement les équipements, Mettre en place une signalisation et des règles de circulation, Former les conducteurs l'utilisation des équipements de manutention</p>	P2	<p>Mettre en œuvre les moyens d'intervention</p>	G3	23 Accident d'engin rapide
Rupture mécanique d'une machine	<ul style="list-style-type: none"> - Echauffement dû à un fonctionnement à vide - Défaut intrinsèque ou perte de contrôle de rotation 	<ul style="list-style-type: none"> - Projection de fragments 	P2	G4	24	<p>Etablir programme maintenance d'inspection</p>	P2	<p>Organiser régulièrement des rondes d'opérateur Limiter la présence du personnel dans l'installation</p>	G3	23 Perte d'équipement rapide

Incendie au niveau du groupe électrogène	<ul style="list-style-type: none"> - Court-circuit de l'alternateur - Echauffement excessif du moteur thermique - Mauvais fonctionnement des clapets de fermeture du moteur 	Perte d'équipement Blessés d'employés en cas de présence	P2	G3	23	Etablir une procédure d'inspection, Procéder à la maintenance préventive des équipements, Prendre en compte le risque foudre, Installer un détecteur de rupture de câble, Bien dimensionner les appareils de protection en amont	P2	Eteindre l'incendie par la mise en œuvre des procédures et équipements de lutte contre l'incendie	G2	22	Perte d'équipement	rapide
Rupture mécanique d'élément du groupe électrogène	<ul style="list-style-type: none"> - Echauffement (mauvais refroidissement) - Défaut intrinsèque ou perte de contrôle de rotation 	- Projection de fragments pouvant entraîner des blessés aux alentours	P2	G4	24	Etablir programme maintenance d'inspection	P2	Mettre en place un plan d'évacuation Limiter la présence du personnel dans l'installation	G3	23	Perte équipement	rapide
Dysfonctionnements de la STEP/STBV												
Dysfonctionnements liés à la maîtrise des volumes												

<ul style="list-style-type: none"> Lits filtrants surchargés Bassins vides Remplissage difficile des bassins Pas de débit en sortie de STEP Baisse notable du niveau des bassins en période sèche Baisse de la sécheresse des boues 	<ul style="list-style-type: none"> Infiltrations dues à une étanchéité insuffisante Interaction avec la nappe phréatique Installation sous chargée hydrauliquement Impacts sanitaires sur les agriculteurs 	<ul style="list-style-type: none"> Pollution du sol et de la nappe Problème d'accès à l'eau traitée et pertes culturelles 	P2	G4	34	<ul style="list-style-type: none"> Respecter une marge de 20 cm au moins entre le niveau le plus bas du terrassement et le niveau haut de la nappe en sous-sol (frange capillaire) Assurer l'entretien pour éviter un colmatage des fonds 	P1	<ul style="list-style-type: none"> Ajouter un apport d'eaux claires (location bâche d'eau longue durée) Eviter la distribution vers les parcelles agricoles Nettoyer les lits et réguler les nouveaux dépôts Mettre en œuvre le Plan d'Opération Interne 	G4	Yellow	<ul style="list-style-type: none"> Pertes partielles récoltes Pollution du sol Pollution des eaux de surface 	Lente
Dysfonctionnements liés à la maîtrise de la charge												
<ul style="list-style-type: none"> Prolifération des lentilles d'eau entraînant un couvercle végétal empêchant l'oxygénation et le développement d'algues Virage au rouge des lagunes Présence d'algues 	<ul style="list-style-type: none"> Faible charge du bassin facultatif ou de maturation Effluents septiques (développement de bactéries photosynthétiques du soufre) Elévation de la 	<ul style="list-style-type: none"> Maladies diarrhéiques Vecteur maladies transmissibles Quantité de parasites et bactéries supérieures aux normes en 	P3	G4	34	<ul style="list-style-type: none"> Elimination manuelle ou mécanique des flottants après concentrations en un point du bassin 	P1	<ul style="list-style-type: none"> Informier les parties prenantes Eviter la distribution vers les parcelles agricoles Assurer le suivi de l'évolution de l'Indice Biologique Global Normalisé au niveau du milieu récepteur Mettre en œuvre le Plan d'Opération Interne de la STEP 	G4	Yellow	<ul style="list-style-type: none"> Pertes partielles récoltes Pollution des eaux souterraines Pollution des eaux de surface 	Lente

	<p>température</p> <ul style="list-style-type: none"> • Surcharge organique • Forte concentration en azote, phosphore, calcium ou magnésium • Elévation de la température (été) 	vigueur Nuisances olfactives										
--	--	------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Dysfonctionnements liés à un manque d'entretien

<ul style="list-style-type: none"> • Dégradation des berges par érosion ou actions des rongeurs • Mauvais entretien des géomembranes • Mauvais entretien du 	<ul style="list-style-type: none"> • Manque de stabilisation des berges • Prolifération des rongeurs • Défaits d'entretien 	<ul style="list-style-type: none"> • Maladies diarrhéiques • Vecteur maladies transmissibles • Quantité de parasites et bactéries supérieures aux normes 	P2	G3		<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle de l'état des berges • Vaporiser des produits répulsifs contre les rongeurs • Respecter le programme d'entretien des ouvrages • Réaliser l'entretien des géomembranes 	P1	<ul style="list-style-type: none"> • Réparation des berges • Lutte contre les rongeurs • Informer les parties prenantes • assurer le suivi de l'évolution de l'Indice Biologique Global Normalisé au niveau du marigot • Mettre en œuvre le POI de la STEP 	G2			Lente
--	---	---	----	----	--	---	----	---	----	--	--	-------

prétraiteme nt		en vigueur Nuisanc es olfactives									
• Envasemen t de la première lagune • Limitation de la pénétration de la lumière par les flottants											

RESEAU (COLLECTE ET REFOULEMENT)

Fuite sur la canalisation	<ul style="list-style-type: none"> - Corrosion - Différentiel de pression - Dilatation - Erosion - Agression externe - Défaillance intrinsèque - Défaut de conception ou de montage - Fonctionnement dégradé 	<ul style="list-style-type: none"> - Epandage de produit - Pollution du milieu 	P4	G4	44	<p>Etablir un plan d'inspection, de maintenance</p> <p>Spécifier les équipements selon les normes et codes</p> <p>Choisir un matériel adapté aux contraintes spécifiques</p> <p>Gérer les interfaces liées aux mouvements</p> <p>Installer un limiteur de pression</p> <p>Protéger les équipements contre la corrosion</p>	P3	<p>Etablir une procédure de récupération de produit</p> <p>Mettre en place un dispositif de vanne</p> <p>Installer un dispositif de fermeture des vannes manuellement et/ou automatiquement</p> <p>Mettre en œuvre le plan d'évacuation</p>	G3	33	Pollution du milieu rapide
---------------------------	--	--	----	----	----	--	----	---	----	----	-----------------------------------

	<ul style="list-style-type: none"> - d'équipements - Agression extérieure due aux installations voisines - Actes de malveillance 										
Perte d'intégrité du de la canalisation	<ul style="list-style-type: none"> - Usure - Corrosion - travaux de maintenance - Perforation de la canalisation par des engins - Foudre frappant une canalisation enterrée - Choc - Coup de bâlier 	<ul style="list-style-type: none"> - Epandage de produit - Pollution 	P3	G4	24	<p>Procéder à des maintenances préventive et curative</p> <p>Effectuer contrôles périodiques</p> <p>Définir une zone d'emprise de la conduite</p>	P2	<p>Mettre en œuvre le plan d'évacuation</p>	G3	23	<p>Pollution du milieu</p> <p>Rapide</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Agression extérieure due aux installations voisines - Actes de malveillance 											
Corrosion	<ul style="list-style-type: none"> - Défaillance de la protection cathodique due aux courants vagabonds interférents - Mauvaise construction ou maintenance inadéquate 	<ul style="list-style-type: none"> - Fuite, - rupture 	P3	G3	33	<p>Respecter les normes et critères de conception</p> <p>Procéder à des inspections, vérification Mesure des potentiels</p>	P2	<p>Etablir une procédure de récupération de produit</p> <p>Mettre en place un dispositif de vanne pour limiter l'apport de produit</p>	G2	22	<p>Pollution du milieu</p> <p>lente</p>	

Vibration des sections aériennes	<ul style="list-style-type: none"> - Mauvaise conception des supports et ancrage - Bris et fuite 	P3	G3	33	<p>Respecter les normes et critères de conception</p> <p>Respecter les procédures d'essai</p> <p>Valider les études par un bureau de contrôle agréé</p> <p>Etablir un programme d'entretien</p>	P2	<p>Etablir une procédure de récupération de produit</p> <p>Mettre en place un dispositif de vanne pour limiter l'apport de produit</p> <p>Mettre en place un dispositif de contrôleur de pression</p>	G2	22	Pollution du milieu	Lente	
Dilatation des sections aériennes de la canalisation (déformation, glissement des supports)	<ul style="list-style-type: none"> - Absence de soupape pour relâcher la pression causée par l'expansion thermique - Bris et fuite 	P3	G3	33	<p>Respecter les normes et critères de conception</p> <p>Valider les études par un bureau de contrôle agréé</p>	P2	<p>Etablir une procédure de récupération de produit</p> <p>Mettre en place un dispositif de contrôleur de pression</p> <p>Mettre en place un dispositif de vanne pour limiter l'apport de produit</p>	G2	22	Pollution du milieu	Lente	
COMBUSTION/ PRODUCTION ELECTRICITE												
Destruction d'équipements	Agression externe, erreur de maintenance, vibrations	<ul style="list-style-type: none"> • Incendie • Dispersion H2S 	P3	G4	34	<ul style="list-style-type: none"> • Détection chute de pression avec asservissement envoi à la torchère • Raccords souples anti-vibrations 	P2	<ul style="list-style-type: none"> • Détection CH4, H2S • Gaz dirigé torchère • Ventilation 	G2	22	Effet thermique, Effet toxique	
ZONE DE STOCKAGE DE COMBUSTIBLE												

Perte de confinement des réservoirs de stockage de gasoil	<ul style="list-style-type: none"> - - Suremplissage de la cuve confinement des réservoirs - Corrosion - Opérations de maintenance - Chocs projectiles - Surpression suite à un incendie à proximité 	<ul style="list-style-type: none"> - Epandage de gazole de fioul lourd - Pollution - Incendie après ignition 	P3	G4	34	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en place un dispositif anti débordement comportant un flotteur d'obturation mécanique sur niveau critique et une alarme sonore sur niveau très haut. - Etablir des programmes d'inspection et de maintenance - Former le personnel et établir un manuel opératoire de maintenance - Limiter l'accès à la zone de stockage de carburant (ravitaillement, opérations de maintenance) - Equiper les réservoirs de dispositif d'événements - Utiliser des matériels adaptés aux atmosphères explosives 	P2	<ul style="list-style-type: none"> Mettre en œuvre les moyens mobiles d'intervention Déclencher le plan d'intervention Mettre en œuvre le plan d'évacuation 	G3	23	Perte de matières	rapide
Défaillance au dépotage	<ul style="list-style-type: none"> - Mobilité du camion - Erreur humaine 	<ul style="list-style-type: none"> - Epandage de gazole - Pollution 	P3	G3	33	<ul style="list-style-type: none"> - Aire de dépotage pourvue d'une cuvette de rétention en béton 	P2	<ul style="list-style-type: none"> Mettre en œuvre les moyens mobiles d'intervention 	G2	22	Perte de matières	rapide

	<ul style="list-style-type: none"> - mauvais raccordement) - Rupture de flexible de raccordement 	<ul style="list-style-type: none"> - incendie 				<ul style="list-style-type: none"> - Avaloir de collecte relié au réseau de traitement des effluents hydrocarbonés - En cas de débordement de l'aire de dépotage ou de fuite sur une surface non imperméabilisée entre l'aire de dépotage et la pomperie, écoulement vers le réseau de drainage puis le bassin de sédimentation - Présence permanente d'un opérateur pendant le déchargement 	<p>Déclencher le plan d'intervention Mettre en œuvre le plan d'évacuation</p>			
Inflammation d'une nappe de gazole suite à un épandage lors du dépotage	<ul style="list-style-type: none"> - Présence d'une source d'ignition 	<ul style="list-style-type: none"> - Incendie 	P3	G4	34	<p>Former les opérateurs Mettre en place des consignes Rendre obligatoire le permis feu pour la réalisation de travaux</p>	P3	<p>Utiliser des Produits faiblement volatils Mettre à proximité des moyens d'extinction</p>	G3	<p style="background-color: yellow;">33</p> <p>Perte de matière de rapide</p>

<p>Présence de vapeurs inflammables dans le ciel gazeux ET Energie suffisante pour initier l'explosion (surtout pour la cuve de gasoil)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Etincelles électriques - Foudre - Electricité statique - Travaux par point chaud 	<ul style="list-style-type: none"> - Explosio n de la cuve de stockag e 	P4	G4	44	<ul style="list-style-type: none"> • Veiller à la conformité des installations vis-à vis du risque foudre, • Elaborer des procédures de travaux à feu nu, • Procéder au dégazage de la cuve préalablement à tous travaux et contrôle d'atmosphère, • Eloigner suffisamment les installations électriques ou utiliser du matériel ATEX <p>Surveiller les travaux</p>	P3	<p>Mettre en œuvre les moyens d'intervention, Alerter les services de secours publics</p>	G3	33	<p>Perte de matière</p>	<p>rapide</p>
<p>Feu nu ou étincelle lors de la maintenance générant un feu de bac</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Travaux de maintenance ou fumeur - Présence d'eau dans la cuve 	<ul style="list-style-type: none"> - Explosio n-boil over-relâche ment en phase liquide-Effet de vague 	P4	G4	44	<p>Mettre en place un dispositif d'isolation par obstacle Coupe-feu,</p> <p>Mettre en place une signalisation et des procédures / consignes</p>	P3	<p>Mettre en œuvre les moyens d'intervention, Alerter les services de secours publics</p>	G3	33	<p>Perte de matière</p> <p>Perte d'équipement</p>	<p>rapide</p>

8.1.6. Recommandations relatives aux stations d'épuration

8.1.6.1. Mesures de prévention

Les mesures et équipements destinés à améliorer la sécurité du personnel comprennent en particulier :

- ✓ la ventilation des locaux fermés,
- ✓ les systèmes de ventilation, voire d'inertage, des ouvrages susceptibles de provoquer des dégagements gazeux importants,
- ✓ les protections contre les chutes,
- ✓ les alarmes installées aux points sensibles.

➤ **Risques biologiques**

La prévention des risques biologiques consiste à rompre la chaîne de transmission en s'appuyant sur les principes généraux de prévention des risques biologiques. La prévention doit être intégrée le plus en amont possible de la chaîne de transmission en s'appuyant sur des mesures d'organisation du travail, de protection collective et individuelle. Elle comporte l'information et la formation du personnel, y compris les personnels intérimaires. Il est nécessaire que soit effectué un suivi du fonctionnement de la station d'épuration : état des cultures, qualité des effluents...

Lors des analyses sur les eaux usées, aucun prélèvement par pipetage ne doit s'effectuer à la bouche.

Les laboratoires doivent suivre les mesures de prévention des risques biologiques relatifs aux laboratoires de contrôle en milieu industriel où des travailleurs sont susceptibles d'être exposés à des agents biologiques pathogènes. Le niveau de confinement mis en œuvre sera choisi en fonction de la classification des agents pathogènes recensés ou probables. En cas de doute sur les groupes de risque infectieux auxquels appartiennent les micro-organismes manipulés, il convient de travailler dans une salle technique ayant un confinement au moins de niveau 2¹³.

8.1.6.2. Mesures de prévention spécifiques aux autres risques (hydrogène sulfuré)

La procédure habituelle de pénétration dans des espaces confinés, en particulier au niveau du réseau devra être scrupuleusement respectée : contrôle préalable de l'état de l'atmosphère (teneur en oxygène, absence de gaz dangereux...). La présence d'hydrogène sulfuré est particulièrement à redouter dans ce cas.

Pour les autres risques (mécaniques, chutes, incendie-explosion...), les mesures de prévention devront être recensées dans le plan d'action établi à l'issue de l'évaluation des risques dont le résultat est transcrit dans le Document Unique.

→ **Mesures de protection des ressources de l'environnement**

Contrôler la performance du traitement des eaux usées et leur composition

La quantification de paramètres de suivi comme le pH, les matières en suspension (MES), la demande chimique en oxygène (DCO) ou la demande biochimique en oxygène sur cinq jours (DBO5)

S'assurer que les eaux de rejets ne dépassent pas certaines teneurs en paramètres (au sens le plus large),

➤ **Risques de chute**

8.1.6.3. Mesures de prévention contre les chutes

Pour prévenir les risques de chutes, on utilisera des dispositifs appropriés (grilles, barraudage, caillebotis...). Les zones de circulation et de travail devront être munies de garde-corps conformément à la réglementation en vigueur.

¹³ Le niveau 2 intègre les structures dont les agents biologiques peuvent présenter un risque de maladie chez l'homme dont la propagation est peu probable. Des traitements existent pour lutter contre ce type de maladie.

Des perches et des bouées doivent être judicieusement placées en bordure des bassins. En cas d'intervention sur des bassins, le personnel sera équipé de veste à volume de flottabilité incorporée.

Pour prévenir les risques liés à la manutention, un matériel adapté, tel que rail, palan... doit être mis à la disposition des opérateurs pour toute intervention. Par exemple, un palan de levage doit être prévu pour la manipulation des paniers de dégrillage. Des appareils auxiliaires de levage doivent être prévus pour la manutention des trappes et tampons de regard.

8.1.6.4. Mesures organisationnelles

- Mise en place d'une procédure d'intervention dans des espaces confinés
- Mise en place de permis de travail pour toute opération d'entretien au niveau du décanteur;
- Mise en place de pompes de secours pour réduire les risques d'arrêt et de fermentation des eaux et des boues

Pour toute intervention d'une entreprise extérieure, Des préconisations de la recommandation devront être suivies.

➤ Hygiène - Vêtements de travail et protections individuelles

☞ Hygiène

Pour limiter le risque de transmission des germes pathogènes à l'extérieur, le personnel disposera de vestiaires séparés, propres à l'installation, pour les vêtements de travail et les vêtements de ville.

On entend par vestiaires séparés des locaux séparés au minimum par une cloison, de façon à éviter tout contact entre la partie « propre » (vêtements de ville) et la partie « sale » (vêtements de travail).

Les vêtements de travail et les équipements de protection individuelle (chaussures, lunettes...) ne doivent pas quitter la zone de l'installation.

L'ensemble des installations sera pourvu de douches tempérées, situées entre la partie vêtements sales et la partie vêtements propres des vestiaires et directement accessibles de ceux-ci.

Les sanitaires devront être régulièrement et correctement entretenus. On veillera à ce que le personnel affecté à cette tâche soit informé des risques, en particulier du risque biologique.

En cas de souillure accidentelle importante du personnel, une décontamination immédiate à l'aide de douches de sécurité devra être effectuée sur le lieu de travail. Il devra ensuite passer à la douche. Ce type d'événement sera tracé.

☞ Vêtements de Travail et protections individuelles

Le chef d'établissement affectera nominativement au personnel des vêtements de travail adaptés et des moyens de protection individuelle (bottes et gants étanches, lunettes, coiffes, protections respiratoires si nécessaire) et les maintiendra en bon état.

→ Les vêtements de travail seront nettoyés par les soins de l'employeur. S'il est fait appel à une société spécialisée, celle-ci sera avertie des risques éventuels.

→ Le transport des vêtements vers le lieu de nettoyage doit se faire en prenant toute précaution pour éviter toute contamination.

En ce qui concerne le circuit des vêtements souillés et des vêtements propres, il ne doit pas y avoir de possibilité de contact des uns avec les autres, aussi bien dans les vestiaires que lors des manipulations. Il est recommandé d'utiliser des solutions désinfectantes (eau de Javel, par exemple) pour le lavage des vêtements.

Le port de gants étanches est indispensable pour les travaux d'exploitation, de nettoyage et d'entretien des matériels au contact de l'eau usée.

La qualité des gants devra être adaptée en fonction des travaux et des produits.

Il est nécessaire de rappeler que les crèmes-barrières ne sauraient, en aucune manière, faire office de gants. Le port de certains gants étanches peut être rendu plus confortable, par exemple par le choix de gants doublés en coton ou l'interposition d'une deuxième paire de gants en coton à l'intérieur ; celle-ci absorbant la sueur et limitant la macération.

Avant d'ôter des gants, il est recommandé de les laver à l'eau et au savon liquide, les mains seront ensuite lavées.

Les mains seront lavées à l'eau tiède et au savon avant de manger, de se rendre aux toilettes ou de fumer, ainsi qu'à la fin du travail et lors d'interruption de celui-ci. Elles seront essuyées avec des essuie-mains en papier à usage unique.

Les ongles seront de préférence coupés courts et seront maintenus propres par brossage à l'eau savonneuse. Toute blessure, même légère, survenue au cours du travail ou hors du travail, devra être désinfectée et protégée contre les souillures.

Il faudra éviter de porter les doigts à la bouche, aux yeux, au nez et aux oreilles.

☞ Formation-information

Conformément au Code du travail, le personnel intervenant sur ces installations recevra une formation adaptée à son travail et sera tenu informé de l'ensemble des dispositions prises en matière de sécurité. Cette formation doit intégrer l'ensemble des risques abordés dans la présente recommandation. En raison de la gravité de certains des risques encourus, il convient de veiller à ce que la formation ne se limite pas aux risques communs à la plupart des installations, mais qu'elle couvre également ceux qui sont spécifiques aux stations de traitement biologique des eaux usées.

☞ Surveillance médicale

En application du Code du travail, le médecin du travail sera informé par le chef d'établissement des travaux effectués par le personnel ainsi que des substances et mélanges mis en œuvre. Le document unique d'évaluation des risques sera tenu à la disposition du médecin du travail qui recevra également toute information complémentaire, permettant en particulier d'appréhender les dangers des agents biologiques présents et les circonstances d'exposition.

Le médecin du travail pourra en fonction des résultats de l'évaluation des risques et des éléments médicaux individuels, décider de modalités particulières de suivi médical.

Certaines vaccinations peuvent être recommandées sur décision médicale, notamment BCG, hépatite A, leptospirose, tétanos...

Le médecin du travail organisera la surveillance médicale selon ces différents éléments.

Il sera averti de toute absence pour cause médicale, il pourra diligenter des enquêtes en cas d'affections fréquentes.

Le médecin du travail participera en outre à l'information du personnel sur les risques éventuels en particulier en cas d'affections susceptibles de favoriser l'apparition d'une pathologie infectieuse et apportera, dans le cadre des activités au titre du tiers temps médical, sa contribution à l'évaluation et à la prévention des risques.

8.1.6.5. Mesures de sécurités relatives aux locaux techniques

Les mesures de sécurités dans les milieux confinés tels se subdivisent en : prévention, protection et ventilation.

La protection

La protection comprend deux types : la protection passive et la protection active

La protection passive

Les mesures de protection passive n'ont pour vocation d'éteindre l'incendie, l'objectif principal étant de limiter sa propagation au sein même de l'installation.

Parmi les moyens de protection passive, on peut signaler :

- Le compartimentage,
- Le cantonnement.

On distingue également :

La prise en compte de la stabilité au feu du bâtiment, afin qu'il ne s'effondre pas pendant l'évacuation des personnes, ni pendant l'intervention des sapeurs-pompiers ;

Les éléments de structure tels que poutres, poteaux ou murs doivent satisfaire à des critères de résistance au feu ;

La performance de réaction au feu des matériaux utilisés pour la construction et la décoration ;

La disposition de portes afin de ralentir la progression d'un éventuel incendie au sein du bâtiment et vers les ouvrages à proximité ;

Le stockage de matériaux inflammables, explosifs ou toxiques est normalement interdit ;

Toutes les installations techniques (locaux techniques, appareils spécifiques, installations électriques, ...) doivent être régulièrement vérifiées, entretenues et subir des visites techniques de conformité par des organismes de contrôle agréés.

La protection active

Son rôle est soit d'éteindre l'incendie ou de limiter son développement. Les moyens disponibles sont :

- les extincteurs,

-

Pour ce qui est des extincteurs ils peuvent être en poudre, mousse ou en CO₂. Les extincteurs doivent être facilement accessibles et visibles. La distance généralement prévue est de 25m. D'après le guide de CFPA sur la protection contre les incendies, les quantités prévues sont mentionnées dans le tableau suivant :

Type d'extincteur	Poudre	Mousse	CO ₂
Quantité minimale	6 kg	9 kg	5 kg
Capacité minimale	34 A	183 B	70 B
	183 BC		

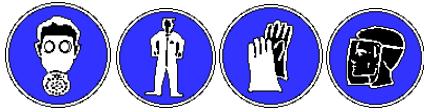
La ventilation

Son rôle est de garantir des espaces sains pour l'évacuation et l'intervention des secours en contrôlant la dispersion des fumées. Une ventilation naturelle sera utilisée au niveau des locaux pour groupe électrogène, transformateurs et des salles d'analyse avec l'installation de grilles de transfert d'air résistantes au feu.

☞ Mesures de prévention des risques liés aux groupes électrogènes

• Accès et signalisation, éclairage

1. L'accès aux locaux des groupes électrogènes doit être rendu inaccessible au public et à des tiers et les écrits d'interdiction, de signalisation et de mise en garde requis doivent être mis en place visiblement. Les écrits en question sont les suivants :

Sensibilisation sécurité			
Stop/interdiction 	Les obligations 	Attention/Avertissement/Risques de danger 	Situations de sécurité/Sauvetage/Secours 

L'exploitation d'un groupe électrogène peut être à l'origine d'une dégradation de la qualité de l'eau et de l'atmosphère et peut contribuer par l'émission de bruits à la dégradation de la qualité de vie de son entourage.

COULEUR DE SECURITE	SIGNIFICATION
ROUGE	STOP/INTERDICTION/EQUIPEMENTS LUTTE INCENDIE
ORANGE/JAUNE	ATTENTION/AVERTISSEMENT/RISQUE DE DANGERS
VERT	SITUATIONS DE SÉCURITÉ/SAUVETAGE/SECOURS
BLEU	OBLIGATIONS

Figure 31 : Signalisation sécurité

- Port du casque protège oreille obligatoire,
- interdiction d'entrée à toute personne non autorisée,
- interdiction d'utiliser une flamme nue, de faire du feu ainsi que de fumer,
- attention tension dangereuse ;
- attention démarrage automatique du groupe électrogène (le cas échéant).

Ces écrits sont

- à exécuter en deux langues au moins, respectivement française et en langue locale du terroir ;
 - à apposer à l'extérieur de la porte d'accès donnant accès au local du groupe électrogène.
2. La porte d'accès doit pouvoir être ouverte de l'intérieur sans clef et sans effort particulier, moyennant un dispositif de déverrouillage fonctionnant même en cas de fermeture de l'extérieur.
 3. Toutes les portes doivent s'ouvrir vers l'extérieur et ne pas entraver les issues ;
 4. Un éclairage de sécurité de 30 Lux est à prévoir autour du groupe électrogène pendant 1 minute. Le local du groupe électrogène est à munir d'un bloc portatif de sécurité;
 5. L'éclairage normal du local groupe et du local TGBT (tableau général basse tension) doit être repris sur le groupe électrogène.

Prévention des incendies

1. Les locaux où est installé un groupe électrogène doivent être aménagés, équipés et entretenus de façon que tout risque d'incendie et d'explosion soit prévenu. Il faut que ces locaux soient tenus dans un état de parfait ordre et de parfaite propreté ;
2. Les chiffons, cotons, papiers, etc. imprégnés de liquides inflammables ou de substances grasses sont à renfermer dans des récipients métalliques clos et étanches ;

Lutte contre l'incendie

1. Dépôt de 100 litres de sable, une pelle et des extincteurs de classe B1 ou B2 au voisinage immédiat de la porte ;

Aération

1. L'apport d'air pour le groupe électrogène doit être réalisé à partir de l'extérieur et non à partir de l'intérieur du bâtiment dans lequel le groupe électrogène est logé.

2. Les gaz de combustion doivent être évacués directement sur l'extérieur par des conduits incombustibles, étanches et placés dans une gaine de degré CF égal au degré de stabilité du bâtiment ;
3. Dans les canalisations et ouvertures d'aération, il faut en plus prévoir selon les besoins des aménagements et dispositifs empêchant l'entrée de poussières, de pluies ou d'autres souillures.

8.1.6.6. Recommandations concernant le stockage des combustibles

Tableau 107 : Recommandations concernant le stockage de gasoil

Mesures de prévention	Mesures d'atténuation des conséquences d'accident
<ol style="list-style-type: none"> 1. Maintenance et inspection préventives des réservoirs (cuves +bacs) et des équipements connexes. 2. Procédures de permis de travail et de permis de feu 3. Formation et sensibilisation des intervenants sur les réservoirs. 4. Camions-citernes en bon état et procédure de déchargement camions-citernes 5. Mise en œuvre de rétention bien dimensionnée (voir recommandations de dimensionnement ci-après). 6. Interdiction de fumer dans les zones à risques : près du stockage de gasoil, etc. 7. Les installations électriques doivent être vérifiées et contrôlées chaque année par un organisme agréé. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Rendre opérationnel</i> le plan d'opération interne POI (le calcul des besoins en moyens d'extinction : eau, émulseur et pompage). 2. Formation du personnel en extinction incendie et en secourisme. 3. Mettre en place des RIA 4. Disposer de suffisamment de boites à mousse d'émulseurs pour éteindre un éventuel feu de bac.

Conclusion étude de dangers

Les situations dangereuses impliquant des scénarios d'accidents majeurs ont été identifiées et hiérarchisées en termes de probabilité d'occurrence et de gravité. Des barrières de prévention et de protection ont été recommandées pour les réduire autant que possible ces facteurs.

Les mesures d'intervention d'urgence préconisées devront être développées dans le cadre du Plan d'Opération Interne exigée (POI) pour toute installation de première classe par l'article L 56 de la loi n°2001-01 du 15 janvier 2001 portant code de l'environnement. Le POI sera élaboré sur la base de la présente étude de danger dans le cadre de la procédure d'autorisation ICPE qui sera instruite par la Division Installations Classées de la DEEC.

La démarche de réduction des risques doit être permanente pendant la phase d'exploitation des installations et devra viser une amélioration continue.

8.2 L'évaluation des risques professionnels

8.2.1. Généralités

L'évaluation des risques professionnels sert à planifier des actions de prévention. Les risques professionnels sont constitués de maladies professionnelles (MP) ou d'accidents de travail (AT).

La maladie professionnelle se définit comme une manifestation ou une affection qui est la conséquence d'une exposition plus ou moins prolongée à un risque et qui peut entraîner des lésions ou la mort même du travailleur qui en est victime.

Quant à l'accident de travail, il s'agit d'un fait ou d'un événement qui se produit de manière soudaine provoquant des lésions corporelles ou la mort d'un travailleur.

La prévention nécessite une maîtrise des risques professionnels qui consiste à identifier les risques, à les évaluer et à les anticiper c'est-à-dire mettre en place des moyens qui permettent l'élimination des risques ou leur réduction de sorte que les risques inacceptables deviennent acceptables. Ce qui revient à dire que la prévention c'est l'ensemble des mesures prises pour éviter qu'un sinistre ne se produise.

L'évaluation des risques est une étape importante pour la mise en place des moyens de prévention. Cette évaluation consiste à identifier les risques, à les estimer c'est-à-dire voir l'impact que le problème identifié pourrait avoir sur l'homme et à prioriser les actions de prévention à mettre en place. Cette priorisation est fonction de la probabilité d'occurrence et de la gravité du dommage causé.

8.2.2. Méthodologie

La méthodologie utilisée comporte principalement trois étapes :

- l'inventaire de toutes les unités de travail (Postes, métiers ou lieu de travail)
- l'identification des situations dangereuses et risques liés à chaque unité de travail
- la proposition de mesures de prévention et de protection et définir les priorités d'action.

Il est aussi important de signaler qu'il y a des risques qui ne sont pas liés aux activités mais plutôt aux substances utilisées, aux conditions de travail, aux postures...

8.2.2.1. Inventaire des activités

Pour définir les unités de travail l'approche "activité par activité" a été choisie ; il s'est agi de lister les différentes activités du projet et à chaque fois le personnel exposé.

8.2.2.2. Identification et évaluation des risques

L'identification des risques a été basée sur le retour d'expérience (accidents et maladies professionnelles dans les domaines similaires), la réglementation (code du travail et textes annexes) et les visites de site. Pour l'évaluation des risques un système de notation a été adopté ; cette cotation est faite dans le but de définir les risques importants et prioriser les actions de prévention.

Les critères qui ont été pris en compte dans cette évaluation sont : La Probabilité de la tâche où la fréquence et/ou la durée d'exposition sont prises en compte dans l'estimation de la probabilité et la gravité de l'accident / incident.

Tableau 108: Grille d'estimation des niveaux de probabilité et de gravité

Echelle de Probabilité		Echelle de gravité	
Score	Signification	Score	Signification
1	Une fois par 10 ans, Très improbable	1	Lésions réversibles, sans AT
2	Une fois par an, Improbable	2	Lésions réversibles, avec AT
3	Une fois par mois, Probable	3	Lésions irréversible, Incapacité permanente
4	Une fois par semaine ou plus, Très probable	4	Décès

Le risque est évalué par la formule : R (risque) = G (gravité) \times P (probabilité), une "**matrice de criticité**" est établie et permet de voir les risques acceptables et les risques non acceptables mais également la priorisation des actions qui vont de 1 à 3.

Tableau 109: Matrice de criticité

	P1	P2	P3	P4
G4	41	42	43	44
G3	31	32	33	34
G2	21	22	23	24
G1	11	12	13	14

Signification des couleurs :

- Un **risque** très limité aura une couleur **verte**. Dans ce cas la priorité sur les actions à mener est du troisième ordre ;
- La couleur **jaune** matérialise un **risque important**. Dans ce cas la priorité sur les actions à mener est de 2 ;
- Tandis qu'un **risque élevé inacceptable** va nécessiter une des actions prioritaires de premières importances. Il est représenté par la couleur **rouge**.

	Risque élevé avec Actions à Priorité 1
	Risque important avec Priorité 2
	Risque faible avec Priorité 3

Définition des mesures de prévention et de protection

Des mesures de prévention et de protection sont déterminées pour tous les risques identifiés.

8.2.3. Présentation des résultats

8.2.3.1. Inventaire des activités

Les différentes activités qui doivent être réalisées lors de la construction de l'ouvrage de protection ainsi que les situations dangereuses auxquelles le personnel peut être exposé sont présentées dans le tableau ci- après.

Tableau 110 : Inventaire des activités du projet

Activités	Poste ou Personnel exposé	¹⁴ Situations dangereuses
Toutes les activités du projet	Tout le personnel présent sur site	- Personnel circulant sur des espaces encombrés ou sur sol glissant, -Insuffisance d'hygiène, -Présence de bruit (équipements, véhicules), -Défaillance dans les installations électriques, -Manipulation de produits chimiques, -Contact avec du matériel contaminé
Intervention en espace confiné	Personnel intervenant dans les espaces confinés	-Présence de gaz toxiques/inflammables/explosibles -Posture contraignante, -Déplacement sur espace mal éclairé
Travail isolé	Opérateur effectuant un travail isolé	Effectuer un travail isolé sans mesures de sécurité
Entretien/nettoyage des installations	Personnel effectuant les travaux	-Contact avec agents biologiques pathogènes, -Manipulation de produits chimiques, -Manutention manuelle de charges lourdes, -Contact avec organe en mouvement, -Projections de bioaérosols
Intervention en hauteur	Intervenants	-Utilisation de matériels inadaptés pour les accès en hauteur, -Absence de dispositif anti-chute
Conduite d'engins/camions sur site	Conducteurs, piétons	-Absence de plan de circulation, signalisation, -Défaillance mécanique des engins/camions, -Manque de formation des conducteurs, -Présence de piétons sur les aires de circulation des engins/camions

Les différents risques professionnels auxquels le personnel peut être exposé ainsi que les mesures de prévention sont présentés dans le tableau ci-après.

¹⁴ Situation ou phénomène qui peut nuire ou porter atteinte à la santé du travailleur.

Tableau 111 : Analyse des risques initiaux et présentation des risques résiduels

Activité	Poste ou personnal exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	¹⁵ Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial		Niveau de risque initial R : PxG	Mesures de prévention et de protection	Estimation du risque final		Niveau de risque final R : PxG	Risque résiduel
						Gravité initiale	Probabilité initiale			Gravité finale	Probabilité finale		
Toutes les activités internes	Tout le personnel présent sur site	Personnel circulant sur des espaces encombrés ou sur sol glissant	Risque de chute	Chute de plain-pied	Blessures , Fracture, Entorse	2	3	23	Désencombrer et dégager les voies de circulation, Marquer les voies de circulation, Enlever tout obstacle présent sur le sol, Porter des chaussures de sécurité avec semelle anti-dérapante	1	2	12	Chute
		Insuffisance d'hygiène	Risque biologique	Affections liées au manque d'hygiène	Affections respiratoires, Lésions cutanées, Allergie, Irritations, Infection	2	3	23	Respecter les mesures d'hygiène : -Eviter de porter ses mains à la bouche, aux lèvres, aux nez,	1	2	12	Allergies

¹⁵ Risque lié à la réalisation d'une activité sans mesures de prévention.

Activité	Poste ou personnal exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	15 Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial		Niveau de risque initial R : PxG	Mesures de prévention et de protection	Estimation du risque final		Niveau de risque final R : PxG	Risque résiduel
						Gravité initiale	Probabilité initiale R : PxG			Gravité finale	Probabilité finale		
									-Eviter de porter des objets à la bouche, -Utilisation de mouchoirs jetables, -Couvrir les plaies, même minimes, -Ne pas manger, boire ou fumer sur les lieux de travail, -Se laver les mains avec du savon : 1. Avant de manger, boire ou fumer ; 2. Avant et après être allé aux toilettes ; 3. Après avoir nettoyé les EPI réutilisables ; 4. Après avoir ôté ses gants,				

Activité	Poste ou personnal exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	15 Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial		Niveau de risque initial R : PxG	Mesures de prévention et de protection	Estimation du risque final		Niveau de risque final R : PxG	Risque résiduel	
						Gravité initiale	Probabilité initiale R : PxG			Gravité finale	Probabilité finale			
									sa tenue de travail ; 5. Se doucher avant de quitter son lieu de travail.					
		Présence de bruit (équipements, véhicules)	Risque physique	Affections liées au bruit	Troubles cardiaques, Pression artérielle élevée, Acouphène, Surdité, Fatigue, Stress	2	3	23	Utiliser des machines générant moins de bruit, Capoter les machines bruyantes, Limiter la durée d'exposition au bruit, Fournir aux travailleurs des EPI (casque anti-bruit, bouchon d'oreille), Assurer le suivi médical périodique des salariés exposés au bruit		1	2	12	Gêne, Fatigue

Activité	Poste ou personnal exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	15 Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial		Niveau de risque initial R : PxG	Mesures de prévention et de protection	Estimation du risque final		Niveau de risque final R : PxG	Risque résiduel
						Gravité initiale	Probabilité initiale R : PxG			Gravité finale	Probabilité finale		
		Contact avec du matériel contaminé	Risque biologique	Affections biologiques	Mycoses cutanées, Irritations, Infections par les hépatites, Tétanos, Leptospirose	2	3	23	Informer les travailleurs sur les risques potentiels, Fournir aux opérateurs des EPI (vêtements, gants, masque) et exiger leur port en cas de besoin, Effectuer des tests sanguins en cas de coupure avec des objets coupants/tranchants, Procéder régulièrement au lavage et à la désinfection des mains, Veiller à la vaccination des travailleurs (tétanos,	1	2	12	Contact avec du matériel contaminé

Activité	Poste ou personnal exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	15 Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial		Niveau de risque initial R : PxG	Mesures de prévention et de protection	Estimation du risque final		Niveau de risque final R : PxG	Risque résiduel
						Gravité initiale	Probabilité initiale R : PxG			Gravité finale	Probabilité finale		
								43	hépatite A, leptospirose)			32	Electrisation
		Défaillance dans les installations électriques	Risque électrique	Electrocution, Incendie	Brûlures, Lésions cutanées, Décès	4	3		Maintenir périodiquement les installations électriques par un organisme agréée, Mettre en place de moyens de lutte contre l'incendie (extincteurs à poudre universelle), Former le personnel à l'utilisation des extincteurs d'incendie et connaître l'emplacement de tous les systèmes d'alarme,				

Activité	Poste ou personnels exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	15 Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial		Niveau de risque initial R : PxG	Mesures de prévention et de protection	Estimation du risque final		Niveau de risque final R : PxG	Risque résiduel
						Gravité initiale	Probabilité initiale			Gravité finale	Probabilité finale		
								43	Afficher des consignes de sécurité			32	
Intervention sur ou à proximité des installations suivantes : fosses de stockage de liquides, boues, postes de relevage, bassins...	Opérateurs	Exposition au risque de chute dans les bassins de stockage des liquides, boues	Risque de chute	Chutes dans les fosses de stockage des boues ou des liquides	Blessures, Intoxication, Asphyxie, Noyade	4	3		Sécuriser les fosses par des grilles ou barrières, Placer des perches et des bouées de sauvetage en bordure des bassins, fosses, Placer à proximité des fosses, bassins, des signalisations de danger rappelant le risque de noyade, Equiper le personnel intervenant au niveau des bassins de vêtement de				Chute dans les fosses

Activité	Poste ou personnal exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	15 Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial		Niveau de risque initial R : PxG	Mesures de prévention et de protection	Estimation du risque final		Niveau de risque final R : PxG	Risque résiduel	
						Gravité initiale	Probabilité initiale			Gravité finale	Probabilité finale			
								23	<p>travail à flottabilité intégrée, Former des opérateurs pour l'apport de premiers secours en cas d'accident</p>					
			Présence d'odeur	Risque biologique	Affections liées aux odeurs	Troubles respiratoires, Nausées, Gêne respiratoire	2	3					Gêne respiratoire	
			Présence de bioaérosols contenant des agents pathogènes	Risque biologique	Inhalation de bioaérosol	Troubles respiratoires	2	3	23	Informer les travailleurs sur les risques biologiques et les moyens de prévention, Fournir aux travailleurs des masques respiratoires à cartouche et exiger leur port lors des opérations, Assurer le suivi médical périodique des salariés	1	2	12	Présence de

Activité	Poste ou personnels exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	15 Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial		Niveau de risque initial R : PxG	Mesures de prévention et de protection	Estimation du risque final		Niveau de risque final R : PxG	Risque résiduel
						Gravité initiale	Probabilité initiale R : PxG			Gravité finale	Probabilité finale		
				s pathogènes (endotoxines, légionnelles)					biologiques et les moyens de prévention, Sensibiliser le personnel sur les règles d'hygiène, Fournir aux travailleurs des masques respiratoires à cartouche et exiger leur port lors des opérations, Assurer le suivi médical périodique des salariés				bioaérosols
		Ingestion d'agents pathogènes (salmonelles, Escherichia coli) en cas de contact de la bouche avec des mains ou objets souillées à la suite de contact avec des eaux usées ou objets contaminés	Risque biologique	Affections liées à l'ingestion d'agents pathogènes	Troubles digestifs, Diarrhée, Nausée	2	3	23	Informer les travailleurs sur les risques biologiques et les moyens de prévention, Sensibiliser le personnel sur les règles d'hygiène,	1	2	12	Contact avec des agents biologiques pathogènes

Activité	Poste ou personnal exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	15 Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial		Niveau de risque initial R : PxG	Mesures de prévention et de protection	Estimation du risque final		Niveau de risque final R : PxG	Risque résiduel	
						Gravité initiale	Probabilité initiale R : PxG			Gravité finale	Probabilité finale			
									Mettre à la disposition du personnel des produits d'hygiène pour le lavage régulier des mains, Interdire les repas au niveau des postes de travail, Fournir aux travailleurs des EPI (gants étanches, masque bucco-nasale, vêtement de travail) et exiger leur port lors des opérations					
		Emanation de gaz toxiques (hydrogène sulfuré, monoxyde de carbone et méthane)	Risque chimique	Inhalation de gaz toxiques	Irritation des voies respiratoires, Intoxications,	2	3	23	Informer le personnel sur les risques chimiques potentiels,	1	2	12	Irritation	

Activité	Poste ou personnal exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	15 Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial		Niveau de risque initial R : PxG	Mesures de prévention et de protection	Estimation du risque final		Niveau de risque final R : PxG	Risque résiduel
						Gravité initiale	Probabilité initiale R : PxG			Gravité finale	Probabilité finale		
					Troubles respiratoires			43	Limiter la durée d'exposition aux gaz, Porter des masques à cartouche lors des opérations, Assurer le suivi médical périodique des salariés exposés			32	Incendie
					Présence de gaz	Risque incendie, explosion	Incendie, explosion		Brûlures, Blessures corporelles, Décès	4	3		

Activité	Poste ou personnels exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	15 Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial		Niveau de risque initial R : PxG	Mesures de prévention et de protection	Estimation du risque final		Niveau de risque final R : PxG	Risque résiduel
						Gravité initiale	Probabilité initiale			Gravité finale	Probabilité finale		
									Signaler les zones à risque, Mettre en place des consignes de sécurité, Mettre en place des moyens de lutte contre l'incendie et former le personnel sur les mesures de lutte contre l'incendie				
		Contact avec du matériel contaminé	Risque biologique	Affections biologiques	Mycoses cutanées, Irritations, Infections par les hépatites, Tétanos, Leptospirose	2	3	23	Informier les travailleurs sur les risques potentiels, Fournir aux opérateurs des EPI (vêtements, gants, masque) et exiger leur port en cas de besoin,	1	2	12	Contact avec du matériel contaminé

Activité	Poste ou personnal exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	15Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial		Niveau de risque initial R : PxG	Mesures de prévention et de protection	Estimation du risque final		Niveau de risque final R : PxG	Risque résiduel
						Gravité initiale	Probabilité initiale R : PxG			Gravité finale	Probabilité finale		
									Effectuer des tests sanguins en cas de coupure avec des objets coupants/tranchants, Procéder régulièrement au lavage et à la désinfection des mains, Veiller à la vaccination des travailleurs (tétanos, hépatite A, leptospirose)				
Intervention en espace confiné	Personnel intervenant	Présence de gaz toxiques/inflammables/explosibles	Risque biologique, Risque chimique,	Inhalation de gaz toxique, Incendie, Explosion	Asphyxie, Intoxication, Brûlures, Décès	4	3	43	Former le personnel sur les risques encourus et les moyens de prévention, Ventiler les installations, Veiller au port d'un détecteur de gaz,	4	2	42	Intoxication

Activité	Poste ou personnal exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	15 Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial		Niveau de risque initial R : PxG	Mesures de prévention et de protection	Estimation du risque final		Niveau de risque final R : PxG	Risque résiduel
						Gravité initiale	Probabilité initiale			Gravité finale	Probabilité finale		
								Red	Recenser et vérifier les équipements et matériels de travail nécessaires pour se protéger contre les risques avant toute intervention dans un milieu confiné, Utiliser du matériel ATEX, Informer le personnel sur les consignes de sécurité, Veiller au port d'EPI (masque jetable, gants de protection étanche, combinaison adaptée),			Yellow	

Activité	Poste ou personnal exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	15 Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial		Niveau de risque initial R : PxG	Mesures de prévention et de protection	Estimation du risque final		Niveau de risque final R : PxG	Risque résiduel
						Gravité initiale	Probabilité initiale R : PxG			Gravité finale	Probabilité finale		
								23	<p>Prévoir un contrôleur d'atmosphère, détecteur de gaz pour les opérations en milieu confiné</p>				
								23	<p>Former le personnel sur les gestes et postures à adopter, Observer des moments de repos</p>	1	2	12	Fatigue
								23	<p>Désencombrer et dégager les voies de circulation, Port de chaussure de sécurité avec semelle antidérapante, Prévoir un dispositif d'éclairage</p>	1	2	12	Chute

Activité	Poste ou personnal exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	15 Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial		Niveau de risque initial R : PxG	Mesures de prévention et de protection	Estimation du risque final		Niveau de risque final R : PxG	Risque résiduel
						Gravité initiale	Probabilité initiale			Gravité finale	Probabilité finale		
Travail isolé	Opérateur effectuant un travail isolé	Effectuer un travail isolé sans mesures de sécurité	Risque lié au travail isolé	Risque d'accident, Recours à des comportements risqués (vitesse excessive, consommation d'alcool, non port d'un équipement de protection, utilisation d'outils inappropriés, travaux excédant, les capacités physiques), Aggression physique ou verbale du	Aggravation des accidents faute de secours à temps utile, Stress, Blessures suite à une agression physique, Troubles psychologique suite à une agression verbale	3	2	32	Diminuer le nombre et la durée des interventions en état d'isolement, en formant un travailleur spécialement avant de lui confier des tâches en travail isolé, Prévoir une procédure d'accompagnement et de prise en charge (psychologique, juridique) des victimes, afin de limiter les conséquences psychologiques de l'agression, Former et informer les	2	1	21	Stress

Activité	Poste ou personnal exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	15 Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial		Niveau de risque initial R : PxG	Mesures de prévention et de protection	Estimation du risque final		Niveau de risque final R : PxG	Risque résiduel
						Gravité initiale	Probabilité initiale R : PxG			Gravité finale	Probabilité finale		
				travailleur par un tiers					travailleurs : informer particulièrement les intérimaires et les salariés en CDD sur l'interdiction du recours à l'alcool ou aux drogues, sur la conduite à tenir en cas d'accident ou de pathologie pour éviter son aggravation, sur les techniques de télécommunication avec les collègues et de feedback des difficultés rencontrées, former sur la gestion des conflits et du stress				

Activité	Poste ou personnal exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	15 Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial		Niveau de risque initial R : PxG	Mesures de prévention et de protection	Estimation du risque final		Niveau de risque final R : PxG	Risque résiduel
						Gravité initiale	Probabilité initiale R : PxG			Gravité finale	Probabilité finale		
									destinées au personnel souvent exposé aux risques de violence, Doter les travailleurs assurant des tâches isolées d'un moyen d'alerte : téléphone portable, dispositif d'alarme pour travailleur isolé (DATI), Exercer une surveillance régulière à distance ou assurer le passage périodique d'un rondier, Mettre en place une permanence téléphonique,				

Activité	Poste ou personnal exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	15 Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial		Niveau de risque initial R : PxG	Mesures de prévention et de protection	Estimation du risque final		Niveau de risque final R : PxG	Risque résiduel
						Gravité initiale	Probabilité initiale R : PxG			Gravité finale	Probabilité finale		
									- S'assurer que les porteurs de certaines pathologies, ont sur eux une carte de l'entreprise à prévenir avec les numéros d'appel, une carte d'identification de la pathologie avec les gestes à faire d'urgence, Dépister les personnes pouvant présenter des pathologies d'apparition brusque et pouvant handicaper ou interdire au moins temporairement				

Activité	Poste ou personnal exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	15 Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial		Niveau de risque initial R : PxG	Mesures de prévention et de protection	Estimation du risque final		Niveau de risque final R : PxG	Risque résiduel
						Gravité initiale	Probabilité initiale R : PxG			Gravité finale	Probabilité finale		
									nt la poursuite de la mission : crises d'angoisse, d'épilepsie, cardiaques, diabétiques, vertigineuses ..., et s'assurer que ces derniers ne soient affectés à un travail isolé, Affecter au poste de travail isolé en permanence que des volontaires pour éviter le plus possible l'apparition de troubles psychologiques qui pourraient se manifester chez un				

Activité	Poste ou personnal exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	15 Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial		Niveau de risque initial R : PxG	Mesures de prévention et de protection	Estimation du risque final		Niveau de risque final R : PxG	Risque résiduel
						Gravité initiale	Probabilité initiale R : PxG			Gravité finale	Probabilité finale		
									personne contrainte, Mettre en place une alarme pouvant être déclenchée volontairement, en cas de danger imminent ou d'agression, ou automatiquement en cas de malaise ou d'accident, Mettre en place les mesures nécessaires pour qu'aucun salarié ne travaille isolément en un point où il ne pourrait être secouru à bref délai en cas d'accident				

Activité	Poste ou personnal exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	15 Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial		Niveau de risque initial R : PxG	Mesures de prévention et de protection	Estimation du risque final		Niveau de risque final R : PxG	Risque résiduel
						Gravité initiale	Probabilité initiale R : PxG			Gravité finale	Probabilité finale		
Entretien/nettoyage des installations	Personnel effectuant les travaux	Manipulation produits chimiques de	Risque chimique	Inhalation des émanations, Contact cutané avec les produits	Troubles respiratoires, Irritation des voies respiratoires, Brûlure cutanée, Irritation cutanée, Affections cancéreuses	2	3	23	Utiliser des produits moins nocifs pour la santé, Avoir à disposition la Fiche de Données de Sécurité (FDS) du produit, Porter des EPI (masque, gants, lunettes), Informer le personnel sur les risques liés aux produits	1	2	12	Emanation des produits
		Manutention manuelle de charges lourdes	Risque lié à l'activité physique	Contracter une maladie liée à l'effort physique	Traumatisme musculaire, dorsalgie, lombalgie, troubles articulaire s	3	2	32	Limiter les charges à déplacer, Former sur les gestes et postures à adopter, Observer des moments de repos,	2	1	21	Fatigue

Activité	Poste ou personnal exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	15 Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial		Niveau de risque initial R : PxG	Mesures de prévention et de protection	Estimation du risque final		Niveau de risque final R : PxG	Risque résiduel
						Gravité initiale	Probabilité initiale R : PxG			Gravité finale	Probabilité finale		
									Former les travailleurs sur les techniques de levage, Eviter le déplacement des charges sur des cycles courts à des rythmes élevés				
		Contact avec organe en mouvement	Risque mécanique	Coupures, Contusions d'entraînement, d'écrasement	Lésions corporelles, Amputation de membre	3	3	33	Prévoir des dispositifs de protection des organes mobiles (carters, grilles), dispositifs d'arrêt d'urgence appropriés aux configurations de travail (câbles, boutons, etc.), Former les intervenants	2	2	22	Risque de coupure

Activité	Poste ou personnal exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	15 Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial		Niveau de risque initial R : PxG	Mesures de prévention et de protection	Estimation du risque final		Niveau de risque final R : PxG	Risque résiduel	
						Gravité initiale	Probabilité initiale			Gravité finale	Probabilité finale			
									sur l'utilisation des machines, Eviter le contact direct avec des machines en mouvement, Mettre à proximité des équipements des consignes de sécurité, Porter des gants de protection lors de la manipulation des machines					
			Projections bioaérosols de	Risque biologique	Contact avec agents biologiques pathogènes	Mycoses cutanées, Irritations cutanées, Allergies	2	3	23	Informer les travailleurs sur les risques biologiques et les moyens de prévention, Fournir aux travailleurs des EPI (masques respiratoires à cartouche,	1	2	12	Présence de bioaérosols
				Risque biologique	Inhalation de bioaérosols pathogènes	Troubles respiratoires	2	3	23		1	2	12	

Activité	Poste ou personnal exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	15 Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial		Niveau de risque initial R : PxG	Mesures de prévention et de protection	Estimation du risque final		Niveau de risque final R : PxG	Risque résiduel
						Gravité initiale	Probabilité initiale R : PxG			Gravité finale	Probabilité finale		
			s (endotoxines, légionnelles)						gants étanches, vêtements de travail) et exiger leur port lors des opérations, Assurer le suivi médical périodique des salariés exposés, Mettre en place des procédures de nettoyage à maîtriser par les opérateurs, Limiter les nettoyages à jet haute pression en vue de limiter les dispersions				
Intervention en hauteur	Intervenants	-Utilisation de matériels inadaptés pour les accès en hauteur,	Risque de chute de hauteur	Chute de hauteur	Blessures, Fracture,	3	3	33	Munir les zones de circulation de	2	2	22	Risque de chute

Activité	Poste ou personnal exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	15 Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial		Niveau de risque initial R : PxG	Mesures de prévention et de protection	Estimation du risque final		Niveau de risque final R : PxG	Risque résiduel
						Gravité initiale	Probabilité initiale			Gravité finale	Probabilité finale		
		-Absence de dispositif anti-chute			Décès			34	garde-corps, barrières, Utiliser des échelles résistantes munies de rampes lors des accès en hauteur, Porter des EPI (casque de sécurité, harnais si possible)			23	
Conduite d'engins/camions sur site	Conducteurs, piétons	Absence de règles de circulation interne, Défaillance mécanique des engins, Manque de formation des conducteurs	Risque d'accident	Heurt de piéton, Dérapage d'engin/ chute du conducteur	Blessures, fractures, décès	3	4	34	Mettre en place une signalisation et un plan de circulation, Interdire la circulation des piétons sur les aires de circulation des engins, camions, Utiliser des camions/engins certifiés en bon état,	2	3	23	Risque d'accident

Activité	Poste ou personnal exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	15 Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial		Niveau de risque initial R : PxG	Mesures de prévention et de protection	Estimation du risque final		Niveau de risque final R : PxG	Risque résiduel
						Gravité initiale	Probabilité initiale			Gravité finale	Probabilité finale		
								Red	Entretenir régulièrement les camions/engins, Former les conducteurs, Vérifier l'état des camions/engins avant de les conduire et changer les pièces défectueuses, Contrôler régulièrement le matériel de manutention			Yellow	

8.2.3.2. Recommandations générales

Les différents risques professionnels auxquels le personnel peut être exposé sont analysés dans le tableau ci-haut. La santé et la sécurité au travail font aujourd’hui l’objet d’enjeux très importants (éthiques, sociaux et économiques). Puisque la promotion de la santé et de la sécurité des travailleurs incombe à l’employeur, il a l’obligation de veiller à la mise en place et au respect des mesures de prévention et de protection. Le tableau ci-après présente les principales mesures à respecter en matière d’hygiène et de sécurité pour la maîtrise des risques.

Tableau 112 : Mesures d’hygiène

Mesures en matière d’hygiène
Sensibiliser le personnel sur les règles d’hygiène et veiller à ce qu’elles soient respectées (hygiène collective et hygiène individuelle)
Veiller à l’utilisation des EPIs à chaque fois que c’est nécessaire
Veiller à la salubrité des toilettes et vestiaires
Inspecter périodiquement les lieux de travail (contrôler, surveiller si les mesures d’hygiène sont respectées)
Assurer la promotion de l’hygiène alimentaire
Mettre à disposition des produits d’hygiène, des solutions chlorées ou alcoolisées pour le lavage régulier des mains aux endroits nécessaires
Sensibiliser les salariés sur le changement fréquent des tenues de travail
Veiller à ce que les facteurs physiques d’ambiance ne puissent pas porter atteinte à la santé des salariés (température, hygrométrie, bruit, odeurs...)

Tableau 113 : Mesures de sécurité

Mesures sécuritaires
Procéder à des maintenances périodiques des installations par un organisme agréé
Former et sensibiliser le personnel sur les risques auxquels ils sont exposés et les mesures de prévention
Afficher des consignes de sécurité aux endroits à risque
Mettre en place des détecteurs de gaz aux endroits nécessaires
Signaler les zones à risque
Former le personnel sur les mesures de lutte contre l’incendie
Apporter les premiers soins en cas d’accident
N’autoriser la réalisation des tâches qu’au personnel formé et habilité
S’assurer que les équipements sont utilisés par des personnes autorisées
Disposer des FDS des produits chimiques utilisés afin de maîtriser les risques liés à leur utilisation et les mesures de prévention
Assurer le suivi médical périodique des salariés exposés (examens médicaux, vaccinations contre le Tétanos, l’hépatite A, la leptospirose)

Tableau 114 : Formations recommandées pour le personnel

Formations recommandées pour le personnel
Formation à la signalisation de sécurité et sur les symboles de risque chimique
Formation à la conduite à tenir en cas de déversement accidentel de produits dangereux
Formation aux bonnes pratiques d’hygiène
Formation de sauveteur secouriste du travail (SST)
Formation à la mise en œuvre et à l’utilisation des équipements de protection individuelle (EPI)
Formation PRAP (Prévention des Risques liés à l’Activité Physique)

Il est aussi important de retenir que le document d’évaluation des risques doit être dynamique afin d’observer les modifications des risques et l’exposition des salariés dans le temps. Il doit être réactualisé à chaque fois qu’une modification de taille s’opère dans les installations (réaménagement, changement d’installation, achat de nouveaux équipements...) dans le but d’identifier et d’évaluer les nouveaux risques auxquels le personnel peut être exposé

8.2.3.3. Recommandations générales :

Pour la maîtrise des différents risques et la promotion de la santé et de la sécurité des travailleurs, l'employeur doit veiller à la mise en place et au respect des mesures de sécurité ci-après :

- Former et sensibiliser les employés sur les risques professionnels liés à ce genre d'activité,
- Fournir au personnel des EPI adaptés et exiger leur port à chaque fois que c'est nécessaire,
- Révision périodique des véhicules et engins,
- Maintenance périodique des installations,
- Affichage de consigne de sécurité

Tableau 115 : Mesures d'hygiène

Mesures en matière d'hygiène
Veiller à ce que l'environnement de travail soit toujours propre (salubrité des locaux, des machines et équipements)
Sensibiliser le personnel sur les règles d'hygiène et veiller à ce qu'elles soient respectées (hygiène collective et hygiène individuelle)
Veiller à l'utilisation des EPIs à chaque fois que c'est nécessaire
Veiller à la salubrité des toilettes et vestiaires
Inspecter périodiquement les lieux de travail (contrôler, surveiller la salubrité des locaux et équipements et si les mesures d'hygiène sont respectées)
Mettre à disposition produits d'hygiène, des solutions chlorées ou alcoolisées pour le lavage régulier des mains aux endroits nécessaires
Veiller à ce que les facteurs physiques d'ambiance ne puissent pas porter atteinte à la santé des salariés (température, hygrométrie, bruit, odeurs...)

Tableau 116 : Mesures de sécurité

Mesures sécuritaires
Procéder à des maintenances périodiques des installations par un organisme agréé
Former et sensibiliser le personnel sur les risques auxquels ils sont exposés et les mesures de prévention
Afficher des consignes de sécurité aux endroits à risque
Former le personnel sur les aspects relatifs à la SST (sécurité incendie, gestes et postures de travail, secourisme...)
Apporter les premiers soins en cas d'accident et veiller à ce qu'une trousse de premiers secours soit toujours disponible sur le site
N'autoriser la réalisation des tâches qu'au personnel formé et habilité
S'assurer que les équipements sont utilisés par des personnes autorisées
Des lavabos, postes de rinçage oculaire et des douches de sécurité doivent se trouver à proximité des postes de travail où il y'a risque de projection
Disposer des FDS des produits chimiques utilisés afin de maîtriser les risques liés à leur utilisation et les mesures de prévention
Des procédures de travail en ambiance chaude doivent être édictées et respectées de manière à réduire la contrainte thermique : absorption en quantité suffisante d'eau et de boissons renfermant des sels minéraux, rythme travail-repos aménagés en zone climatisée
Assurer le suivi médical périodique des salariés
Réaliser des mesures de bruit à chaque fois que de nouveaux équipements sont achetés sinon tous les 5 ans afin d'estimer le niveau d'exposition des salariés

Tableau 117 : Surveillance médicale des salariés

Visites médicales pour les travailleurs exposés aux poussières
Tests respiratoires (spiromètre) à l'embauche pour détecter une déficience des fonctions pulmonaires et tous les 2 ans pour dépister l'apparition des troubles respiratoires
Radiographie thoracique si nécessaire, épreuves fonctionnelles respiratoires (EFR) conseillées

8.2.3.3.1. Mesures de recommandation générales

✚ Mesures de prévention en phase chantier

➤ Mesures générales de sécurité

- Élaborer, avant l'ouverture du chantier, un plan de sécurité ;
- Désigner un ou plusieurs coordinateurs chargés de s'assurer que les principes généraux de prévention sont respectés ;
- Afficher les consignes de sécurité à respecter
- Aménager et entretenir des voies de circulation, des installations sanitaires appropriées et d'agir en tenant compte des indications du coordonnateur en matière de sécurité et santé au travail ;
- Informer les travailleurs du contenu des mesures arrêtées et s'assurer qu'elles ont été comprises ;
- Respecter le plan et les règles de circulation définis ;
- S'assurer de la formation des conducteurs et les habiliter à la conduite des engins ;
- S'assurer des inspections et maintenances réglementaires et/ou préventives des engins des équipements et des installations ;
- Mettre en place les moyens de lutte contre l'incendie : extincteur, bac à sable au niveau de tous les postes présentant un risque incendie et un risque de déversement d'hydrocarbures ;
- Former le personnel en extinction incendie et en secourisme ;
- Installer des sanitaires en nombre suffisant ;
- Limiter les bruits de chantier susceptibles d'importuner gravement ;
- Mettre en place des moyens de franchissement placés au-dessus des tranchées ou autres obstacles créés par les travaux ;
- Tenir à jour un journal de chantier ;
- Installer sur le site des récipients étanches bien identifiés destinés à recevoir les résidus de produits pétroliers et les déchets ;
- Provisionner le site de kits absorbants ;
- Rendre obligatoire le port des EPI.

➤ Mesures de prévention des risques liés aux bétonnières

- Vérifier régulièrement l'état des câbles, de la clenche et des accessoires, ainsi que les dispositifs de sécurité,
- Placer la bétonnière sur une surface plate et horizontale,
- Les parties mobiles seront protégées par des carcasses,
- Vérifier qu'il y a bien une prise de terre connectée à la générale,
- N'introduire sous aucun prétexte une main ou une pelle dans le tambour en mouvement,
- La bétonnière devra être immobilisée à l'aide du mécanisme prévu à cet effet à la fin des travaux,
- Ne jamais la situer à moins de trois mètres du bord d'une excavation, afin d'éviter les risques de chute avec dénivellation.

➤ Mesures de prévention des risques liés aux engins de chantier

- Sécurisation de l'accès et de la cabine : marchepied antidérapant et échelle d'accès complétée par des poignées ou des mains courantes.
- Poste de conduite ergonomique avec siège adapté.
- Entretien régulier de l'engin : les engins de terrassement doivent faire l'objet de vérifications consignées sur le registre de sécurité.
- Signalisation temporaire et balisage du chantier
- Plan de circulation du chantier (engins, véhicules légers, piétons) : définition des zones d'évolution nécessaires à l'utilisation en sécurité de l'engin, règles de priorités, vitesses autorisées, limitation des charges.
- Consignes de sécurité propres au chantier précisées aux conducteurs : cas particuliers des travaux réalisés à proximité d'une ligne électrique ou à proximité de réseaux enterrés : délimitation matérielle de la zone de sécurité par une signalisation appropriée ou l'installation de gabarits de protection.
- Adéquation de l'engin à son usage (exemple : pas d'emploi abusif d'une tractopelle comme grue).
- Formation des conducteurs d'engins

- Inspection visuelle des engins avant démarrage.

IX. PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE

9.1. L'objet du Plan de Gestion environnementale et sociale du Projet

Le Plan de Gestion environnementale Sociale (le « PGES ») a pour objectif principal de présenter les mesures environnementales et sociales, les mesures de renforcement de capacités et d'information, les activités de surveillance et de suivi proposées pour assurer la mise en œuvre des mesures environnementales préconisées dans l'Étude d'Impact Environnemental et Social (EIES) du projet, en vérifier les résultats et en évaluer la justesse. L'expression « mesures environnementales » fait référence aux mesures d'élimination, d'atténuation et de compensation des impacts du projet sur le milieu social et naturel.

L'action de ONAS dans ce plan de gestion engage, dans plusieurs cas, les autorités publiques tant dans le domaine social qu'environnemental. Certaines interventions devront être harmonisées avec les actions des administrations compétentes concernées et tenir compte des besoins des collectivités et des communautés locales traversées. Le cadre organisationnel engagera donc également des partenaires représentant ces administrations et ces collectivités.

Le plan de gestion Environnementale et sociale (PGES) vise à assurer la réalisation correcte, et dans les délais prévus, de toutes les mesures environnementales, afin d'atténuer les impacts négatifs et de bonifier les impacts positifs.

Les objectifs du PGES sont entre autres de :

- s'assurer que les activités du projet sont entreprises en conformité avec toutes les exigences légales et réglementaires ;
- s'assurer que les enjeux environnementaux du projet sont bien pris en considération par le promoteur et mis en œuvre aussi bien en phase de chantier que d'exploitation.

9.2. Le contenu du Plan de Gestion environnementale et sociale

Le plan de gestion proposé est constitué de six volets principaux, à savoir :

- ✓ **Le plan d'atténuation** qui comprend deux catégories de mesures :
 - celles à insérer dans les différents cahiers de charge des entreprises en charge des travaux comme mesures contractuelles et qui ne seront donc pas évalués financièrement, car incluses dans les DAO des travaux;
 - des mesures d'accompagnement à réaliser en plus des actions techniques et/ou environnementales qui seront évaluées financièrement, par exemple les actions de sensibilisation, de formation (renforcement des capacités institutionnelles des acteurs).
- ✓ **Le plan de gestion des risques technologiques et professionnels**
- ✓ **Le plan de surveillance et de suivi** qui est composé de deux programmes :
 - un programme de surveillance dont l'objet principal est la vérification de l'application des mesures environnementales proposées dans l'EES;
 - un programme de suivi dont l'objectif est le suivi de l'évolution de certaines composantes de l'environnement en vue :
 - d'évaluer l'efficacité de certaines mesures environnementales ;
 - et/ou d'identifier les impacts dont la portée serait différente de celle qui a été anticipée, voire imprévue.
- ✓ **le plan de renforcement des capacités et de communication et ;**
- ✓ **un mécanisme de gestion des plaintes (MGP) ;**
- ✓ **la mise en œuvre de la gestion environnementale et sociale**

Le PGES sera, au besoin, évalué et révisé pour s'assurer de sa pertinence et de son efficacité. Les changements proposés seront discutés avec les autorités gouvernementales concernées.

9.3. Le plan d'atténuation

L'élaboration des mesures sociales et environnementales a tenu compte des lois et règlements en vigueur au Sénégal et des bonnes pratiques. Les avis émis par le public directement touché par le projet, de même que ceux des différents intervenants locaux, régionaux et nationaux ont également été pris en compte.

Quatre (04) types de mesures environnementales et sociales seront prévus pour éviter, réduire, compenser les impacts suspectés :

- des mesures réglementaires que doivent respecter les entreprises ;
- des mesures d'atténuations spécifiques aux impacts négatifs potentiels du projet;
- des mesures de compensation des impacts négatifs irréversibles et ;
- des mesures d'accompagnement à l'endroit des établissements humains traversés par le réseau ont été introduites pour une meilleure appropriation du projet

9.3.1. Mesures réglementaires

Il s'agit de veiller à la conformité du projet vis-à-vis de la réglementation applicable.

→ ***Conformité avec le code de l'Urbanisme et le code des collectivités locales***

Le maître d'ouvrage mettra en œuvre la procédure d'autorisation de construire au terme de la procédure d'évaluation environnementale et sociale et avant le démarrage des travaux. A cet effet, les dispositions seront prises pour une conformité avec les dispositions du code des collectivités locales en termes d'acquisition foncière. Ladite procédure d'acquisition foncière sur les terrains sera mise en œuvre sur des terrains libérés de toute occupation après finalisation et approbation par l'autorité administrative et par la Banque Africaine de Développement (BAD) de la mise en œuvre de la réinstallation.

→ ***Conformité des rejets d'effluents traités***

L'option retenue par le projet est la réutilisation des eaux usées épurées dans l'agriculture. Ainsi, les exigences prévues par l'annexe III de la norme et relatives à l'épandage seront applicables. Les valeurs limites de rejet dans le milieu naturel seront applicables en cas de rejet par infiltration à travers le canal de rejet ouvert et les carrières en fin de vie à aménager.

Le traitement complémentaire d'affinage par percolation – infiltration sur un massif de sable vise à assurer la conformité du projet à la norme NS 05-061.

Les installations à concevoir sont les suivantes : (i) une canalisation de distribution à la sortie des bassins de maturation, (ii) deux bassins d'infiltration – percolation en parallèle qui fonctionneront en alternance pour tenir compte des périodes d'entretien, (iii) une canalisation de drainage au fonds des bassins (iv) un bassin de relevage pour la récupération des eaux usées traitées en lagunage et filtrées.

→ ***Conformité avec le code de l'assainissement et les recommandations de l'OMS sur la réutilisation des eaux usées et des boues séchées dans l'Agriculture***

Les effluents traitées et destinées à une réutilisation en agriculture devront être conformes aux recommandations de l'OMS qui ont été reprises dans le code de l'assainissement du Sénégal. Les eaux usées traitées sortie lagunage seront conformes aux horizons 2020, 2025 et 2030.

Afin de respecter les valeurs limites de rejet dans le milieu naturel, un traitement tertiaire par infiltration-percolation sur un massif de sable a été proposé. Ce système de percolation-infiltration devra permettre d'atteindre des valeurs conformes à la norme NS 05-061 avant sortie STEP sur tous les mois de l'année pour l'horizon 2030.

Par ailleurs, les éléments de dimensionnement proposés en annexe 8 seront précisés pour l'entreprise de travaux dont le cahier de charges va inclure une garantie de performances du système de traitement en termes de conformité aux valeurs limites de rejet dans le milieu naturel fixées par la norme NS 05-061.

→ ***Conformité avec la réglementation ICPE***

Le maître d'ouvrage mettra en œuvre la procédure d'autorisation de la STEP au titre de la réglementation ICPE sénégalaise prévue par la loi 2001-01 du 15 Janvier 2001 du code de l'Environnement particulièrement en ses articles L10 et L13. Cette procédure sera réalisée à l'issue de l'obtention de la conformité environnementale du Projet et de l'acquisition juridique du site.

L'exploitant devra également soumettre son Plan d'Opération Interne (POI) qui prend en compte les mesures d'urgence, d'alerte et d'information, en particulier en cas de rejet accidentel dans le milieu naturel eu égard à un fonctionnement en mode dégradé ou en mode anormal de la STEP et/ou de la STBV. Le POI fait partie intégrante du dossier ICPE.

→ ***Conformité avec le code du travail et ses textes réglementaires complémentaires***

Le maître d'ouvrage devra s'assurer que la déclaration de chantier auprès de l'ITSS, les contrats de travail sont visés par l'ITSS et que les déclarations d'accident sont effectives. Par ailleurs, en phase exploitation, il s'agira principalement de mettre en œuvre les visites médicales pré-embauche, de mettre en place un programme de prévention des risques, de s'assurer du plan de circulation, de former le personnel sur les risques associés à l'exploitation et au secourisme, de les doter de tenues de travail, de mettre en place les affichages sécurité requises, de veiller à l'évitement du travail des enfants, d'établir des contrats de travail visés par l'inspection du travail, de prendre en charge la santé des travailleurs (affiliation à une mutuelle de santé ou convention avec une structure sanitaire pour la prise en charge médicale du personnel et des cas d'urgence...).

→ ***Conformité à la réglementation sur la pose et la dépose de conduites et à l'occupation de l'emprise des routes et voies du réseau routier classé***

Les travaux de destruction de chaussées et de pose de conduites sous le réseau routier devront être réalisés en se conformant à la procédure prévue par l'article 3 du décret n°2010-1445 du 4 novembre 2010 et les règles d'exécution des travaux définies dans l'article 5 dudit décret. Ainsi, ces travaux ne pourront être réalisés sans l'autorisation de l'AGERROUTE qui instruit la demande. Les travaux relatifs à l'ouverture et à la fermeture de tranchées seront réalisés par une entreprise recrutée par l'AGERROUTE et seront à la charge de l'ONAS.

9.3.2. Mesures opérationnelles spécifiques

Les principaux éléments de gestion environnementale du projet sont repris ci-dessous selon le phasage du projet : phase préparatoire des travaux, phase des travaux, phase d'exploitation.

9.3.2.1. ***Mesures opérationnelles spécifiques en phase préparatoire des travaux***

L'acceptabilité sociale de travaux dans un milieu récepteur passe par une bonne stratégie de communication avec chacun des acteurs (passifs comme actifs), surtout, lorsque ces travaux présentent des impacts potentiels sur l'environnement.

☞ ***Mesure d'atténuation des impacts liés à la perte de pieds d'arbres***

- Limiter les déboisements au strict minimum nécessaire aux activités ;
- Payer les taxes d'abattage auprès du service des eaux et forêts
- Procéder à un reboisement compensatoire en collaboration avec le service des eaux et forêts. Le nombre d'arbres à planter et à entretenir dans ce cadre devra au moins être supérieur aux dix censés être abattus pour éviter qu'il y ait perte nette de biodiversité ;
- Planter en plus des arbres au sein des aménagements agricoles pour promouvoir l'agroforesterie, protéger ces parcelles contre l'érosion éolienne et assurer un gain net de biodiversité.

☞ ***Mesure d'atténuation des impacts sur la faune***

- Déboiser le strict nécessaire de la végétation sur le site

☞ ***Gestion des pertes d'accès à des ressources et aux activités socioéconomiques***

- Indemniser les pertes de terre ;
- Suivre le tracé des pistes existantes (contournement) ;

☞ ***Gestion des risques de conflit social lié à la no-indemnisation préalable, juste et équitable***

- Informer et sensibiliser les personnes affectées ;
- Mettre en œuvre le PAR
- Prévoir le contournement du lotissement de Mango en déplaçant le tracé de la conduite vers l'espace réservé à l'emprise de la route qui traverse ce lotissement ;
- Respecter les délais d'exécution des travaux

- Mettre en place des édicules publics à l'intérieur du marché et effectuer les travaux de raccordement au réseau à la fermeture du marché pour éviter des désagréments aux usages et permettre le raccordement au réseau d'assainissement d'un maximum de riverains

☞ **Gestion des pertes de services rendus par l'écosystème**

- Prévoir des indemnisations des arbres à des tiers ;
- Contourner si possible les pieds d'arbres situés dans des espaces non - confinés ;
- Procéder à un reboisement compensatoire de la biodiversité sur les terres aliénées
- Informer et sensibiliser les éleveurs sur la réalisation du projet ;
- Prévoir la semence d'herbacées pour compenser la perte d'herbes dans l'emprise de la STEP aliénée

9.3.2.2. Mesures opérationnelles spécifiques en phase travaux

☞ **Gestion de la déstructuration du sol pendant les travaux d'excavation**

- Respecter les emprises du tracé ;
- Disposer les déblais de façon successive en évitant de les éparpiller ;
- Remblayer les tranchées en suivant la disposition des couches de sols ;
- Eviter d'enfouir les déchets des travaux

☞ **Gestion du risque de pollution des sols par les déchets de chantier**

- Informer et sensibiliser le personnel sur la gestion des déchets ;
- Établir un plan de gestion des déchets pour chaque site (base chantier et les tracées) ;
- Stocker les huiles usagées dans des contenants hermétiques et installés sur une surface étanche et à l'abri des intempéries ;
- Assurer l'entretien et la maintenance des véhicules et engins de chantier de façon régulière dans des zones dédiées et étanches ;
- Stationner les véhicules et engins sur des surfaces étanches dans la base chantier ;
- Mettre en place des toilettes pourvues de fosses étanches ;

☞ **Gestion du risque de pollution de la nappe**

- Former et sensibiliser le personnel sur la préservation de l'environnement ;
- Stocker les huiles usagées dans des contenants appropriés (cuve métallique) et installés sur une surface étanche et à l'abri des intempéries ;
- Remettre les huiles usagées à une société spécialisée ;
- Assurer l'entretien et la maintenance des véhicules et engins de chantier de façon régulière dans des zones dédiées et étanches ;
- Stationner les véhicules et engins sur des surfaces étanches dans la base chantier ;
- Mettre en place des toilettes pourvues de fosses étanches et vidangeables ;
- Collecter et acheminer les boues de vidange vers des STEP ;
- Suivre la filière de gestion des boues de vidange ;
- Remblaiement automatique des tranchées ;
- Évacuation systématique des déblais toxiques non réutilisables ;
- Parcage, le soir et en fin de semaine, des machines de chantier s hors de la fouille ;
- Prévoir des places étanches pour le lavage des machines.

☞ **Gestion de la pollution de l'air**

- Arroser les pistes en terre jouxtant les habitations selon une fréquence raisonnable (trois fois par jour) afin d'assurer l'efficacité de la mesure;
- Limiter les vitesses à 20 km/h sur les pistes en terre et dans les agglomérations ;
- Assurer l'entretien et la maintenance régulière des véhicules ;
- Port de masques anti-poussière pour le personnel de chantier
- Réduction des stockages de sables à ciel ouvert ou les bâcher si nécessaire

☞ **Gestion du risque d'endommagement des réseaux de concessionnaires**

- Mettre en place un cadre de concertation avec tous les concessionnaires impactés ;
- Examiner tous les devis de réhabilitation de réseaux impactés pour le paiement effectif avant le démarrage des activités ;
- Informer et sensibiliser les ouvriers sur les réseaux enterrés non signalés et sur les conséquences ;
- S'approcher des concessionnaires pour identifier tous les tracés de réseaux enterrés dans la zone du projet ;
- Contourner les réseaux ou passez-en dessous sans les endommager
- Respecter une distance d'au moins 0,4 m¹⁶ entre les conduites secondaires dont le diamètre extérieur est inférieur à 0,7 et le réseau de distribution d'eau potable conformément à la norme NF P98 – 332 de février 2005 relative aux règles de distance entre les réseaux enterrés et règles de voisinage entre les réseaux et les végétaux.

☞ **Gestion de la perturbation de la mobilité des biens et personnes**

- Mettre en place un plan de déviation entreprise validé par la MDC et les pouvoirs publics qu'il faudra actualiser chaque fois que de besoin ;
- Baliser les travaux ;
- Mettre en place une signalisation et un dispositif sécuritaire ;
- Informer les populations sur le démarrage des travaux et les zones concernées ;
- Respecter le délai d'exécution des travaux pour minimiser l'impact sur la mobilité des concertée avec les populations et autorités locales ;
- Limiter l'ouverture des tranchées par section de 100 m et fermer systématiquement les tranchées quotidiennement avant la descente du personnel
- Traverser par « foraison » au niveau des ronds-points et intersections sur les voies principales
- Prévoir un transport en période nocturne pour l'amenée du matériel.

☞ **Atténuation du risque d'accidents de circulation**

- Sensibiliser les chauffeurs et la population riveraine sur les risques d'accidents ;
- Réduire les vitesses en agglomération à 20 km/h ;
- Positionner les agents de régulation de la circulation au niveau de voie d'accès de la base chantier ;
- Doter les chauffeurs des trousse de premiers secours et les former à leur utilisation ;
- Etablir un plan de circulation dans les communes concernées ;
- Collaborer avec les structures sanitaires pour la gestion des urgences (hôpital, Urgences 24);
- Positionner les panneaux de signalisation des travaux et baliser les travaux ;
- S'assurer de la formation des chauffeurs en matière de sécurité routière ;
- Préparer un code de bonne conduite à faire signer et respecter par tous les chauffeurs
- Prévoir une escorte avec une société privée spécialisée pour l'amenée du matériel de chantier
- Respecter les règles de transport exceptionnel et de convois prévues par le décret d'application du code de la route (2004).

☞ **Atténuation du risque de coupures/blessures et d'écrasement lors de l'abattage des arbres**

- Sensibiliser les travailleurs et riverains sur les risques encourus ;
- Doter les ouvriers des EPI adéquats (casque, gangs, lunettes) ;
- Prévoir une trousse de premiers secours lors de l'abattement des arbres
-

☞ **Atténuation du risque d'augmentation des affections respiratoires**

- Arroser la piste d'accès et les aires des travaux ;
- Réduire la vitesse du trafic lié au projet ;
- Doter le personnel des EPI (masques) ;
- Utiliser les véhicules en bon état.

☞ **Atténuation des nuisances sonores**

- Privilégier le travail de jour aux heures légales de travail (8h-13h et 15h-18h) ;
- Fournir les EPIs adéquats aux travailleurs pour diminuer l'effet du bruit (ex. bouchon d'oreilles) ;

¹⁶ Cette distance est relative à celle qui sépare les deux derniers points des deux réseaux

- Utiliser des appareils en bon état et assurer leur entretien ;
- Utiliser des groupes électrogènes respectant la norme de 85 db à 01 mètre ;
- Entretenir les outils pneumatiques, les machines et l'équipement pour maintenir le niveau de bruit généré à une valeur.

☞ **Atténuation du risque de propagation des IST et du VIH**

- Information & sensibilisation des populations ;
- Information & sensibilisation du personnel ;
- Distribution de préservatifs au niveau du personnel ;
- Préconisation de mesures d'hygiène individuelle et collective au sein du site ;
- Organiser des séances de dépistage de maladies infectieuses ;
- Mener des campagnes d'information/sensibilisation des populations sur les risques de transmission des virus;
- Sensibiliser les travailleurs sur le respect des mœurs

☞ **Atténuation du risque de propagation du covid-19**

- Information & sensibilisation des populations ;
- Information & sensibilisation du personnel ;
- La surveillance deux fois par jour de la température des ouvriers
- Préconisation de mesures de barrière (pas de contact, se laver les mains régulièrement, éternuer dans un mouchoir usage unique, porter un masque) ;
- Appliquer les mesures de prévention et de protection contre la covid 19
- Appliquer les mesures de distanciation sociale de 1,5 mètre entre les personnes ;
- Nettoyer et désinfecter les équipements de protection individuelles ;
- Une désinfection des mains (gel hydro-alcoolique, solution d'alcool, etc.) doivent être disponibles pour tout le personnel dans les toilettes, les salles à manger, les bureaux et chaque façade de travail

☞ **Atténuation du risque de conflits entre populations locales et le personnel de chantier**

- Privilégier la main d'œuvre locale ;
- A compétence égale privilégier la main d'œuvre qualifiée locale ;
- Mettre en place un mécanisme de gestion des plaintes de la communauté

☞ **Atténuation du risque de violence basée sur le genre (VBG, EAHS et travail des enfants)**

- Information & sensibilisation du personnel sur le respect lié au genre ;
- Encourager les femmes à se prononcer sur les cas de violences subies ;
- Mettre en place un cadre de concertation et de gestion des plaintes liées aux violences faites aux femmes ;
- Préparer le code de bonne conduite à faire signer par tous les travailleurs ;
- Former les ouvriers, les maîtres d'ouvrage et l'ingénieur superviseur sur la VBG/EAHS ;
- Inclure dans le MGP des mesures de collecte et de gestion des cas présumés de VBG/EAHS ;
- Eviter de recruter les enfants de moins de 15 ans ;
- Adapter l'effort physique à l'âge des ouvriers ;
- Dans le cadre de la réponse du MGP au survivant de VBG, assurez-un chemin de référence approprié chez les prestataires de services VBG pour aider le survivant

☞ **Atténuation du risque de découverte fortuite et de dégradation de vestiges culturels**

- Sensibiliser les travailleurs sur d'éventuelles découvertes fortuites des objets archéologiques ;
- Informer les autorités locales (administratives, communales, coutumières)
- Protéger les sites de découvertes fortuites de biens culturels ;
- En cas de découverte fortuite, arrêter les travaux ; circonscrire et protéger la zone et avertir les services compétents pour conduire à tenir
- Approfondir les investigations, enquêtes et consultations au niveau national et local ;

Suivre la procédure nationale décrite dans la loi 71 12 du 25 septembre 1971 et le décret 73 746 sur la préservation des sites.

9.3.2.3. Clauses environnementales et sociales à insérer dans les DAO et contrats d'entreprise

Afin d'assurer le respect des obligations légales et réglementaires du projet et la mise en œuvre des mesures formulées par les études environnementales et sociales, l'ONAS devra veiller à ce que des clauses Environnement-Santé-Sécurité (ESS) spécifiques à insérer dans les DAO et les contrats de travaux. Ces clauses présentées de façon exhaustive en annexe III et IV comprennent sans s'y limiter :

☞ Phase préparatoire des travaux

- Le respect des lois et réglementations nationales (connaissance, respect et application des lois et règlements en vigueur dans le pays et relatifs à l'environnement, à l'élimination des déchets solides et liquides, aux normes de rejet et de bruit, aux heures de travail, etc.) ;
- Le respect d'une distance d'au moins 100 m vis – à vis des premières habitations et de 40 m par aux infrastructures routières ;
- L'obligation d'obtenir les permis et autorisations requis avant le démarrage des travaux (autorisations délivrées par les collectivités territoriales, les services forestiers (en cas de déboisement, d'élagage, etc.), les services miniers (en cas d'exploitation de carrières et de sites d'emprunt), les services d'hydraulique (en cas d'utilisation de points d'eau publiques), de l'inspection du travail, les gestionnaires de réseaux, etc.) ;
- L'organisation avec les autorités, les représentants des populations situées dans la zone du projet et les services techniques compétents, d'une réunion de démarrage des travaux pour les informer de la consistance des travaux à réaliser et leur durée, des itinéraires concernés et les emplacements susceptibles d'être affectés ;
- L'information des populations concernées avant toute activité de destruction de champs, places d'affaires... requis dans le cadre du projet ;
- Le repérage des réseaux des concessionnaires ;
- Libération des domaines public et privé à la suite d'une procédure d'acquisition ;
- L'élaboration d'un programme de gestion environnementale et sociale devant comprendre : (i) un plan d'occupation du sol ; (ii) un plan de gestion des déchets du chantier ; (iii) le plan d'engagement des parties prenantes insistant sur l'information, la sensibilisation et la prise en compte des préoccupations des populations bénéficiaires et des autorités ; (iv) un plan de gestion des accidents et de préservation de la santé précisant les risques d'accidents majeurs pouvant mettre en péril la sécurité ou la santé du personnel et/ou du public et les mesures de sécurité et/ou de préservation de la santé à appliquer dans le cadre d'un plan d'urgence.

☞ Phase installations de chantier et préparation

- Obligation du respect des normes de localisation des installations ;
- Impératif de l'affichage du règlement intérieur et de la sensibilisation du personnel ;
- Le respect des conditions réglementaires de travail et protection de la santé et de la sécurité des travailleurs ;
- L'obligation de désignation de responsables des mesures de sauvegardes environnementale, sociale et d'inclusion sociale, et du personnel d'astreinte ;
- Elaboration et mise en œuvre de mesure de gestion des entraves à la circulation des personnes et des biens ;
- L'élaboration et la soumission à l'approbation du Maître d'œuvre, d'un programme détaillé de gestion environnementale et sociale du chantier comprenant : (i) un plan d'occupation du sol ; (ii) un plan de gestion des déchets du chantier ; (iii) un plan d'engagement des parties prenantes ; (iv) un plan de gestion des accidents et de préservation de la santé ; l'organigramme du personnel affecté à la gestion environnementale avec indication du (des) responsable (s) chargé(s) des mesures de sauvegarde environnementale et sociale (Hygiène/Sécurité/Environnement, Social/Genre, participation communautaire) du projet ; la description des méthodes de réduction des impacts négatifs ; le plan d'approvisionnement et de gestion de l'eau et de l'assainissement ; la liste des accords pris avec les propriétaires et les utilisateurs actuels des sites privés ; le mécanisme

de gestion des plaintes ; le plan de lutte contre les VBG sur le chantier (violences basées sur le genre

☞ **Installations de chantier et préparation**

- Le respect des normes de localisation des installations de chantier de préférence dans des endroits déjà déboisés ou perturbés lorsque de tels sites existent ;
- L'affichage du règlement intérieur et la sensibilisation du personnel ;
- Le recrutement prioritaire de la main d'œuvre locale ;
- Le respect des horaires de travail ;
- La désignation d'un responsable des mesures de sauvegardes environnementale, sociale et d'inclusion sociale qui veillera à ce que les règles d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement, les règles de participation et de consultation des parties prenantes, les principes d'équité et d'inclusion sociales, les principes de lutte contre les violences basées sur le genre (VBG), les exploitation/abus sexuels, les harcèlements sexuels, la gestion des plaintes, soient rigoureusement suivis par tous et à tous les niveaux d'exécution, tant pour les travailleurs que pour la population et autres personnes en contact avec le chantier ;
- La dotation du personnel de chantier de tenues de travail correctes réglementaires et en bon état, ainsi que tous les accessoires de protection et de sécurité propres à leurs activités (casques, bottes, ceintures, masques, gants, lunettes, etc.) ;
- La désignation du personnel d'astreinte qui doit assurer la garde, la surveillance et le maintien en sécurité de son chantier y compris en dehors des heures de présence sur le site ;
- La mise en œuvre de gestion des entraves à la circulation.

☞ **Repli de chantier et réaménagement**

• **Règles générales**

A toute libération de site, l'Entrepreneur devra laisser les lieux propres à leur affectation immédiate. Il ne peut être libéré de ses engagements et de sa responsabilité concernant leur usage sans qu'il ait formellement fait constater ce bon état. L'Entrepreneur réalisera tous les aménagements nécessaires à la remise en état des lieux. Il est tenu de replier tous ses équipements et matériaux et ne peut les abandonner sur le site ou les environs.

Une fois les travaux achevés, l'Entrepreneur doit (i) retirer les bâtiments temporaires, le matériel, les déchets solides et liquides, les matériaux excédentaires, les clôtures etc.; (ii) rectifier les défauts de drainage et régaler toutes les zones excavées; (iii) reboiser les zones initialement déboisées avec des espèces appropriées, en rapport avec les services forestiers locaux; (iv) protéger les ouvrages restés dangereux (puits, tranchées ouvertes, dénivelés, saillies, etc.) ; (vi) rendre fonctionnel les chaussées, trottoirs, caniveaux, rampes et autres ouvrages rendus au service public ; (vii) clôturer toutes les plaintes sous sa responsabilité.

Après le repli de tout le matériel, un procès-verbal constatant la remise en état du site doit être dressé et joint au procès-verbal de réception des travaux.

- Protection des zones instables : (i) éviter toute circulation lourde et toute surcharge dans la zone d'instabilité ; (ii) conserver autant que possible le couvert végétal ou reconstituer celui-ci en utilisant des espèces locales appropriées en cas de risques d'érosion
- Contrôle de l'exécution des clauses environnementales et sociales : contrôle du respect et de l'effectivité de la mise en œuvre des clauses environnementales et sociale
- Notification à l'Entrepreneur tous les cas de défaut ou non-exécution des mesures environnementales et sociales ;
- Les sanctions en application des dispositions contractuelles, le non-respect des clauses environnementales et sociales, dûment constaté par le Maître d'œuvre, peut être un motif de résiliation du contrat ;
- Réception des travaux.

☞ **Repli de chantier et réaménagement**

- **Obligations au titre de la garantie** : Le non-respect des clauses expose l'Entrepreneur au refus de réception provisoire ou définitive des travaux par la Commission de réception.

L'exécution de chaque mesure environnementale et sociale peut faire l'objet d'une réception partielle impliquant les services compétents concernés. Les obligations de l'Entrepreneur courent jusqu'à la réception définitive des travaux qui ne sera acquise qu'après complète exécution des travaux d'amélioration de l'environnement prévus au contrat.

☞ **Clauses Environnementales et Sociales spécifiques**

L'entrepreneur devra impérativement :

- Choisir des itinéraires de transport validés par la commune et exposant le moins les populations aux risques de nuisances sonores
- Signaliser les travaux ;
- Mettre en œuvre des mesures gestion de la circulation des engins de chantier ;
- Protéger les zones et ouvrages agricoles et maintenir les places d'affaire ;
- Protéger les milieux humides, la faune et la flore ;
- Protéger les sites sacrés et les sites archéologiques ;
- Mettre en œuvre des mesures de minimisation des abattages d'arbres et des déboisements ;
- Gérer les déchets solides et liquides ;
- Arroser régulièrement les pistes d'accès et les zones de stockage des matériaux ;
- Bâcher les camions de transport et les agrégats et/ou matériaux de construction pulvérulents ;
- Protéger les travailleurs et les riverains contre la pollution sonore ;
- Suspendre les activités bruyantes pendant les heures de repos et en période nocturne pour la base chantier du lot réseau
- Mettre en œuvre des mesures de prévention contre les violences basées sur le genre, les EAS/HS et les violences contre les enfants ; et de gestion de toutes formes de plainte des populations ;
- Mettre en œuvre des mesures de prévention des IST/VIH/SIDA, des maladies professionnelles et des accidents de travail et de trajet ;
- Mettre en œuvre des mesures de prévention de la COVID-19 ;
- Tenir un journal de chantier ;
- Demander aux concessionnaires leurs plans de recollement, s'assurer de la disponibilité de l'ensemble des informations, respecter les distances minimales de sécurité prévues par la norme NF P 98-332 et avertir les exploitants dans les plus brefs délais en cas d'endommagement et établir un constat contradictoire avec eux ;
- Assurer l'entretien régulier des engins et équipements de chantiers ;
- Mettre œuvre des mesures de mitigation des abattements de poussières ;
- Aménager des passerelles piétons et des rampes d'accès riverains ;
- Maintenir l'accès des services publics et de secours en tous lieux. Lorsqu'une rue est barrée, le Contractant doit étudier avec le Maître d'Œuvre les dispositions pour le maintien des accès des véhicules de pompiers et ambulances.

9.3.2.4. Mesures opérationnelles spécifiques en phase exploitation

☞ ***Gestion des risques de prolifération des plantes envahissantes***

- Mettre en place une stratégie de suivi des espèces envahissantes Favoriser l'installation et la sédentarisation de canards pour favoriser l'élimination des végétaux flottants
- Privilégier les communications entre bassins par batardeaux dans la conception technique

☞ ***Atténuation du risque de débordement des bassins***

Dans l'APD, il est prévu « Pour la mise hors eaux de l'emprise de la station, des canaux en béton de largeur 0.50m reprenant les ruissellements en provenance des voies d'accès et de manœuvre ». Cette mesure devra être renforcée par un suivi régulier des bordures des bassins pour prévenir leur érosion.

☞ ***Gestion des risques de pollution du sol (fonctionnement en mode normal du traitement)***

Afin de garantir le niveau d'eau dans les bassins et il est nécessaire d'assurer une imperméabilité suffisante des bassins de lagunage. Afin d'éviter la contamination du milieu naturel par infiltration dans la nappe, il prévu que l'étanchéité des bassins de lagunage sera assurée par une géomembrane qui aura les caractéristiques principales suivantes :

- Conformité à la norme EN 13361 relative à l'utilisation des géomembranes pour la construction des réservoirs et des barrages avec l'indication CE ; Σ Epaisseur de 1,00 mm avec une variation ne dépassant 5% ;
- Fabrication en polyéthylène avec addition de 2 à 3% de carbone, uniformément diffusé dans la masse, et sans réutilisation de matériaux recyclés (déchets de fabrication et recyclage de produits en polyéthylène) ;
- Résistante aux U.V, aux effets atmosphériques, aux effets des bactéries et être imperméable.

L'ONAS devra en plus :

- Exiger la certification de qualité des géomembranes pour réduire le risque de vieillissement physico-chimique et d'endommagement mécanique.
- Réaliser des sondages complémentaires sur le site de la STEP avec un forage et un piézomètre sur plusieurs mois (saison sèche et saison des pluies) pour une meilleure maîtrise de la fluctuation du toit de la nappe
- Entretien des géomembranes (Faire appel annuellement à une société spécialisée pour le contrôle de l'intégrité des géomembranes)
- S'assurer que l'agressivité des effluents est bien prise en compte dans le choix des matériaux
- Eviter les pièces métalliques non protégées contre la corrosion (boulons, pitons, ...)
- Prévoir une pompe de secours au niveau du relèvement du percolât.

☞ **Gestion des risques de pollution des eaux souterraines au niveau ouvrages (fonctionnement en mode normal du traitement)**

- Exiger la certification de qualité des géomembranes pour réduire le risque de vieillissement physico-chimique et d'endommagement mécanique.
- Entretien des géomembranes
- S'assurer que l'agressivité des effluents est bien prise en compte dans le choix des matériaux
- Prévoir une pompe de secours au niveau du relèvement du percolât
- Réaliser régulièrement une détection des indicateurs viraux (E. Coli et Entérocoques) en amont et en aval de la STEP

☞ **Risques de pollution des eaux souterraines à partir du dispositif de rejets (fonctionnement en mode normal du traitement)**

- Réaliser un traitement d'affinage par percolation – infiltration sur le site de la STEP
- Réaliser un suivi des eaux souterraines en amont et en aval du rejet (pH, MES, salinité, analyses de la DBO 5, de la DCO, des ions ammonium, du phosphore total, suivi de E. Coli et des entérocoques)
- Aménager les carrières en fin de vie en vue de les transformer en lagunes de finition non étanches et de favoriser l'évaporation et réduire les volumes infiltrés
- Dimensionner et mettre en place des bassins de stockage saisonnier pour la réutilisation des eaux usées traitées (NB. Le maître d'ouvrage est responsable du stockage saisonnier, le stockage opérationnel sera du ressort de l'entité qui sera désignée pour la gestion de l'exploitation agricole)

☞ **Atténuation du risque de spéculation et de tensions foncières**

- Assurer aux collectivités concernées une assistance technique qui leur permette une attribution inclusive et durable des droits d'utilisation des terres aux opérateurs privés ;
- Respecter les droits des populations locales
- Privilégier la concertation et la participation des populations à toutes les étapes du projet ;
- Tenir compte des principes d'égalité et d'équité afin de faire bénéficier le projet à l'ensemble de la communauté.

☞ **Atténuation du risque sanitaire lié à l'utilisation des eaux épurées dans l'irrigation**

Afin de réduire les risques sanitaires pour les consommateurs, les travailleurs agricoles et leurs familles et pour les communautés locales :

- Améliorer les performances épuratoires du lagunage en mettant en place un système de percolation - infiltration
- Respecter les obligations d'entretien, notamment le curage des bassins et l'élimination de la végétation dans les bassins pour maintenir les performances du système de traitement
- Respecter scrupuleusement le calendrier d'entretien des bassins de lagunage (enlèvement de la végétation et curage)
- Sensibiliser les maraîchers/agriculteurs sur les risques sanitaires liés à l'utilisation des eaux épurées et à la consommation des produits issus du maraîchage
- Former les maraîchers sur les bonnes pratiques d'hygiène, le choix de cultures et de méthodes/techniques adaptées à l'utilisation des eaux épurées réduisant les risques liés à l'activité de maraîchage et la contamination des produits issus du maraîchage
- Assurer un traitement complémentaire de l'eau par chloration en utilisant des hypochlorites à une concentration de 5,5 mg/l¹⁷ (*NB. Réaliser les tests jusqu'à obtenir ≤0,1 œuf par litre*) avant d'autoriser l'usage agricole des effluents par des enfants de moins de 15ans
- Doter les enfants de moins de 15 ans manipulant les effluents traités d'équipements de protection tels que des gants, des chaussures ou bottes conformément aux recommandations de l'OMS

☞ **Atténuation du risque de prolifération des vecteurs de maladies (insectes et rats nuisibles)**

- Installer les pièges anti moustiques ;
- Vaporiser les répulsifs ;
- Dératiser semestriellement le site de la STEP.

☞ **risque d'insalubrité liée aux déchets de la STEP et de la STBV**

- Acheminer les déchets solides vers la décharge d'Ourossogui ;
- Mettre en place un système de gestion des déchets (collecte, stockage et évacuation).

☞ **risque d'infection parasitaire ou bactérienne du personnel de la STEP et de la STBV**

- Sensibiliser le personnel au danger inhérent aux eaux usées et aux boues de vidanges ;
- Equiper le personnel des EPIs et veiller à leur port ;
- Eviter de manger ou boire sur les lieux de travail ;
- Eviter de porter en bouche les mains ou les objets souillés ;
- Se laver les mains en cas de contact ;
- Respecter les règles de bonne conduite d'hygiène ;
- Doter la STEP d'une boîte à pharmacie équipée des produits antiparasitaires et des pommades antifongiques ;
- Etablir un Protocole d'accord avec un centre de santé pour la prise en charge des cas redoutés ;
- Vacciner le personnel exploitant (tétanos, hépatite A, leptospirose).

☞ **Atténuation du risque de déversement des boues pendant le transport**

- Mettre en place une procédure d'inspection des camions citerne ;
- Recruter les chauffeurs expérimentés ;
- Former les conducteurs aux mesures de précaution (excès de vitesse, contrôle de la fermeture des vannes et suivi de l'état de la citerne).

☞ **Atténuation du risque de pollution du sol et de la nappe par dysfonctionnement de la STBV (rejets clandestins ou de boues liquides)**

¹⁷ Source : Ministère de l'Environnement Français, cahier technique de la fondation de l'eau, 1989

STBV

- S'assurer de la qualité du dimensionnement ;
- Assurer un gardiennage les jours de fête ;
- Installer des caméras de surveillance ;
- Sensibiliser les chauffeurs des camions de vidange ;
- Disposer d'une pompe de rinçage de secours pour éviter un arrêt du système de nettoyage de l'ouvrage de réception et du canal de dégrillage pouvant entraîner une saturation du système ;
- Contrôler régulièrement la qualité des effluents dépotés par les camions de vidange.

STEP

- S'assurer de la qualité du dimensionnement ;
- Mettre en œuvre les dispositions du code de l'assainissement en matière de convention de déversement en cas d'apports d'effluents industriels (exigences de la qualité des eaux usées industrielles collectées et paiement d'une redevance à l'assainissement) ;
- Respecter les périodes d'entretien de la STEP.

☞ ***Atténuation du risque de pollution des eaux souterraines lié à un dysfonctionnement de la STBV et de la STEP (fonctionnement en mode dégradé dû à des malfaçons)***

- Respecter le planning d'entretien des bassins pour éviter un colmatage des fonds
- Réaliser l'entretien des berges
- Prévenir le développement des rongeurs
- Respecter une marge de 20 cm au moins entre le niveau le plus bas du terrassement et le niveau haut de la nappe en sous-sol

☞ ***Risques de pollution des eaux souterraines liés à un dysfonctionnement de la STEP (fonctionnement en mode dégradé dû à un manque d'optimisation et de maîtrise du traitement)***

- S'assurer de la qualité du dimensionnement ;
- Respecter les périodes d'entretien de la STEP ;
- Réaliser un suivi de la qualité des eaux souterraines.

☞ ***Atténuation des nuisances olfactives***

- Mettre en place une pompe de rinçage de secours (pour éviter des stagnations de boues dans les ouvrages de réception dues à une panne mécanique de la pompe) ;
- Doter les équipes d'entretien et le personnel présent lors du dépotage d'EPI avec filtres P2R (poussières et odeurs gênantes) ;
- Sensibiliser les populations sur les risques de perturbation de service au profit de la collectivité et les nuisances olfactives et les risques sanitaires liées à des pratiques illégales ;
- Assurer la police de l'assainissement.

☞ ***Atténuation des nuisances sonores***

- Choisir des pompes répondant à des normes qui intègrent le niveau de bruit (exemple : Directive 001/30 - 1992 de la Commission EUROPUMP) ;
- Eviter au maximum possible le pompage aux heures de repos des populations ;
- Utiliser des groupes électrogènes de secours silencieux.

☞ ***Atténuation du risque sanitaire lié à l'utilisation des boues traitées dans l'agriculture***

- Sensibiliser les manipulateurs des boues de vidange sur les risques parasitaires ;
- Exiger le port d'EPIs (tenues de travail, gants, chaussures de sécurité, etc. pour le personnel de la déposante) ;

- Respecter la valeur critique de 3-8 œufs d'helminthes/gMS basée sur la charge d'œufs de nématodes par unité de surface dérivée des normes OMS pour l'irrigation ;
- Sensibiliser et informer les maraîchers/agriculteurs sur les risques liés à l'utilisation de ces boues dans le maraîchage et à la consommation des produits issus du maraîchage
- Former les maraîchers sur les bonnes pratiques d'hygiène, le choix de cultures et de méthodes/techniques adaptées d'épandage des boues traitées réduisant les risques liés à l'activité de maraîchage et la contamination des produits issus du maraîchage.

Tableau 118 : Plan d'atténuation

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
Phase libération des emprises et travaux									
Imp-1.	Perte d'arbres	Limiter les déboisements au strict minimum nécessaire aux activités Procéder à un reboisement pour compenser la biodiversité sur les terres aliénées	ONAS Entreprise	Inclure dans le coût du projet	5,4 ha 800 000=4 320 000	x	Avant et pendant les travaux	Nombre d'arbres abattus ;	IREF
Imp-2.	Impact sur la faune	Déboiser le strict nécessaire de la végétation sur le site	ONAS Entreprise				Avant et pendant les travaux	Nombre d'arbres abattus ;	IREF
Imp-3	Restriction d'accès à des ressources de revenus et aux activités socioéconomiques	Indemnisation des propriétaires des terrains ciblés pour le foncier ; Suivre le tracé des pistes existantes	ONAS Entreprise	Inclure dans le coût du projet	PM		Avant et pendant les travaux	Effectivité du respect de la procédure légale	Domaines Cadastre Municipalité
Risq. 3	Risque de conflit lié à la perte d'accès à des ressources et aux activités sociaux économiques	Informier et sensibiliser les personnes affectées ; Mettre en œuvre le PAR ; Indemniser les personnes avant le	ONAS Entreprise	Inclure dans le coût du projet			Avant et pendant les travaux	Effectivité du respect de la procédure légale Absence de perturbation du	Domaines Cadastre Municipalité
									Rapports de mise en œuvre du PAR

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
		démarrage des travaux ; Contournement le lotissement de Mango ; Respecter les délais d'exécution des travaux ; Mettre en place des édicules publics à l'intérieur du marché et effectuer les travaux de raccordement au réseau à la fermeture du marché					marché aux heures de fonctionnement		
Imp-4	Restriction d'accès aux services écosystémiques	Procéder à un reboisement pour compenser la biodiversité sur les terres aliénées Informer et sensibiliser les éleveurs sur la réalisation du projet Prévoir la semence d'herbacées pour compenser la perte d'herbes dans l'emprise de la STEP aliénée	ONAS Exploitant	Inclure dans les DAO	Inclure dans le CPTP	Avant les travaux	Nombre d'arbres abattus ; Nombre d'ha ensemencé par des herbacées	IREF Service Régional de l'Elevage	Examen visuel Rapport reboisement
Imp-5	Déstructuration du sol pendant les	Respecter les limites emprises du tracé ; remaniés ;	Entreprise	Inclure dans les DAO	Inclure dans le CPTP	Durant les travaux	Effectivité du respect des limites des emprises et/ou	DREEC IREF	

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
	travaux d'excavation	Remblayer les tranchées à la fin des travaux réhabiliter les aires remaniées ;					de la réhabilitation des sites		Examen visuel
Risq-5	Risque d'accidents de circulation	Sensibiliser les chauffeurs et la population riveraine sur les risques d'accidents ; Réduire les vitesses en agglomération à 20 km/h ; Positionner les agents de régulation de la circulation au niveau de voie d'accès de la base chantier ; Doter les chauffeurs des trousse de premiers secours et les former à leur utilisation ; Etablir un plan de circulation dans les communes concernées ; Collaborer avec les structures sanitaires pour la gestion des urgences (hôpital régional de Matam, Samu municipal de	Entreprise	Inclure dans les DAO et le plan de communication pour ce qui est des mesures d'information	Escorte matériel de chantier : 4 jours 4 (jours) 300 000=1 200 000	Durant les travaux	Nombre de séances de sensibilisation ; Nombre de porteurs de drapeaux et de panneaux de signalisation	Autorités routières ;	Compte rendu ; Contrôle visuel

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
		Saint – Louis, Samu national); Positionner les panneaux de signalisation des travaux et baliser les travaux ; S'assurer de la formation des chauffeurs en matière de sécurité routière Préparer un code de bonne conduite à faire signer et respecter par tous les chauffeurs ;							
Risq-6	Risque de pollution des sols par les déchets de chantier	Sensibiliser le personnel à la gestion des déchets ; Elaborer un plan de gestion des déchets ; Stocker les huiles usagées dans des contenants hermétiques à installer sur une aire étanche et à l'abri des intempéries ; Assurer l'entretien et la maintenance des véhicules et engins dans des zones dédiées et étanches	Entreprise	Inclure dans les DAO	Toilettes mobiles : 6x1 200 000 Poubelles : 10x18 000 Déchets : 45/Kg/an Bennes à ordures : 2x780 000 Total 10 290 000	Durant les travaux	Nombre séance de sensibilisation ; Existence de contenants étanches pour le stockage des déchets	DREEC Service d'hygiène	Rapport ; Contrôle visuel

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
Risq-7	Risque de pollution de la nappe	Sensibiliser le personnel à la protection de l'environnement ; Stocker les huiles usagées dans des contenants étanches et à l'abri des intempéries avant leur prise en charge par une entreprise spécialisée ; Assurer l'entretien et la maintenance des véhicules et engins de chantier sur des aires étanches ; Prévoir des toilettes mobiles; Collecter et acheminer les boues de vidange vers une STEP	Entreprise	Inclure dans les DAO	Formation et sensibilisation du personnel : 30 pers.jr 300 000= 9 000 000 Dalle en béton armé :100 000x80 (m ²) = 8 000 000	Durant les travaux	Nombre séance de sensibilisation ; Existence et adéquation des conteneurs pour le stockage des déchets	DREEC/CRSE	Rapport de sensibilisation ; Examen visuel
Imp.6	Pollution de l'air	Arroser les pistes en terre jouxtant les habitations trois fois par jour ; Limiter les vitesses à 20 km/h sur les pistes ; Assurer l'entretien et la maintenance régulière des véhicules ;	Entreprise	Inclure dans les DAO	Location camion d'arrosage : 300x60 000 FCFA/jour= 18 000 000	Durant les travaux	Fréquence d'arrosage des pistes ; Nombre de travailleurs portant des EPI	DREEC/CRSE	Rapport d'activité

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
		Doter les travailleurs de masques anti-poussière							
Imp-7	Endommagement des réseaux de concessionnaires	Mettre en place un cadre de concertation avec tous les concessionnaires impactés ; Examiner tous les devis de réhabilitation de réseaux impactés pour le paiement effectif avant le démarrage des activités ; Informer et sensibiliser les ouvriers sur les réseaux enterrés non signalés et sur les conséquences ; Respecter une distance d'au moins 0,4 m ¹⁸ entre les conduites secondaires dont le diamètre extérieur est inférieur à 0,7 et le réseau de distribution d'eau potable	Entreprise	Inclure dans les DAO	Inclure dans le CPTP	Durant les travaux	Carte des réseaux des concessionnaires Nombre d'incidents/accidents sur les réseaux des concessionnaires	DREEC/CRSE ONAS Concessionnaires	Contrôle visuel Rapports d'accident

¹⁸ Cette distance est relative à celle qui sépare les deux derniers points des deux réseaux

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
		<p>conformément à la norme NF P98 – 332 de février 2005 relative aux règles de distance entre les réseaux enterrés et règles de voisinage entre les réseaux et les végétaux.</p> <p>S'approcher des concessionnaires pour identifier tous les tracés de réseaux enterrés dans la zone du projet ;</p> <p>Contourner les réseaux ou passer en dessous sans les endommager</p>							
Imp.8	Perturbation de la mobilité des biens et personnes	<p>Informier les populations sur le démarrage des travaux;</p> <p>Prévoir des déviations à faire valider par les autorités</p> <p>Baliser les travaux et installer une signalisation appropriée ;</p> <p>Respecter les délais prévus ;</p>	Entreprise	<p>Inclure dans les DAO et le plan de communication pour ce qui est des mesures d'information</p>	<p>Inclure dans le CPTP ou le plan de communication</p>	Durant les travaux	<p>Nombre de séances d'information tenues ;</p> <p>Nombre de déviations prévues ;</p> <p>Existence des dispositifs de signalisation installés</p>	<p>DREEC/CRSE ;</p> <p>Police ;</p> <p>gendarmerie ;</p> <p>Nombre de panneaux de signalisation installés</p>	<p>Compte rendu ;</p> <p>Contrôle visuel</p>

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
		<p>Prévoir des passages temporaires pour les populations et usagers riverains des routes.</p> <p>Privilégier la traversée par « foraison » des ronds-points et intersections sur les voies principales</p> <p>Limiter l'ouverture des tranchées par section de 100 m et fermer systématiquement les tranchées quotidiennement avant la descente du personnel</p> <p>Prévoir un transport en période nocturne pour l'amenée du matériel</p>							
Risq. 8	Risques d'accidents de circulation	Sensibiliser les chauffeurs et la population riveraine aux risques d'accidents ; Limiter les vitesses en agglomération à 20 km/h ;	Entreprise	Inclure dans les DAO et le plan de communication pour ce qui est des mesures	Signalisation chantier Panneau déviation chantier : 2x65 000	Durant les travaux	Nombre de séances de sensibilisation ; Nombre de porteurs de drapeaux et de panneaux de signalisation	Autorités routières ;	Compte rendu ; Contrôle visuel

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification	
		<p>Positionner des porteurs de drapeaux à l'entrée de la base chantier ;</p> <p>Élaborer un plan de circulation ;</p> <p>Installer des panneaux de signalisation et baliser les travaux ;</p> <p>S'assurer de l'aptitude des chauffeurs à conduire ;</p> <p>Prévoir une escorte avec une société privée spécialisée pour l'amenée du matériel de chantier</p> <p>Respecter les règles de transport exceptionnel et de convois prévues par le décret d'application du code de la route (2004)</p>		d'information	<p>Panneaux danger travaux AK 5 : 03x95 000</p> <p>Panneau de danger AK 14 : 03x95 000</p> <p>Panneau chaussée rétrécie : 2x65 000</p> <p>Sous-total : 830 000</p> <p>Balisage chantier</p> <p>Barrière de chantier en fer, de 1,00x1,50 m : 120x8 000</p> <p>Passerelle pour la protection d'un passage piéton sur tranchées : 2x15 000</p> <p>Ruban 250 m :20x70 000</p> <p>Sous total=2 390 000</p>					
Risq. 9	Risques de coupures/bles- sures et d'écrasement lors de	Sensibiliser les travailleurs et riverains sur les risques encourus ;	Entreprise	Inclure dans le DAO et le budget de	25 000x 200 (Kits)= 5 000 000	Phase travaux	Nombre de séances de sensibilisation réalisées	ONAS Structures de santé IRTSS	PV séance de sensibilisation	

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
	<i>l'abattage des arbres</i>	Doter les ouvriers des EPI adéquats (casque, gangs, lunettes) ; Prévoir une trousse de premiers secours lors de l'abattement des arbres		communication			Nombre d'accidents		Prise en charge médicale
Risq. 10	<i>Risque d'augmentation des affections respiratoires</i>	Arroser la piste d'accès et les aires des travaux le matin et à la mi-journée ; Limiter les vitesses à 20km dans les aires sujettes à des envols de poussières ; Doter le personnel des EPI (masques) ; Utiliser les véhicules en bon état ;	Entreprise	Inclure dans les DAO	Masques respiratoires : 30 000 x 250 paquets de 100 = 7500 000 Surveillance médicale et trousse de premiers secours : 24 000 000	Durant les travaux	Effectivité des deux arrosages quotidiens Respect de la vitesse de 20kmh Nombre de travailleurs portant des EPI	ONAS IRTSS DREEC CRSE	Rapport d'activité ; Contrôle visuel
IMP. 9	Nuisances sonores	Privilégier le travail de jour aux heures légales de travail (8h-13h et 15h-18h) ; Fournir les EPIs adéquats aux travailleurs pour diminuer l'effet du bruit (ex. bouchon d'oreilles) ; Utiliser des appareils en bon état et assurer leur entretien ;	Entreprise	Inclure dans le DAO	Inclure dans le CPTP	Phase travaux	Nombre de plaintes des voisins Nombre de travailleurs portant des EPI Etat des véhicules	- ONAS - DREEC	Rapport de vérification, Entretien avec les riverains

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
		Utiliser des groupes électrogènes respectant la norme de 85 db à 01 mètre ; Entretenir les outils pneumatiques, les machines et l'équipement pour maintenir le niveau de bruit généré à une valeur							
Risq. 11	Risques de propagation des IST/SIDA	Actions de sensibilisation pour la prévention des IST/SIDA Distribution de préservatifs aux employés Organiser des séances de dépistage de maladies infectieuses ; Mener des campagnes d'information/sensibilisation des populations sur les risques de transmission des virus; Sensibiliser les travailleurs sur le respect des mœurs	ONG & associations	Plan de communication	Inclure dans le budget de communication	Phase travaux	Nombre de séances sensibilisation Nombre de préservatifs distribués	ONAS Structure de Santé Publique	PV séance de sensibilisation

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
Ris.1 2	Risque de propagation du COVID-19	Informier et sensibiliser la population et le personnel ; Respecter les mesures barrière (pas de contact, se laver les mains régulièrement, éternuer dans un mouchoir usage unique, porter un masque) ; Appliquer les mesures de distanciation sociale de 1,5 mètre entre les personnes Nettoyer et désinfecter les équipements de protection individuelles ; Mettre du gel hydro-alcoolique et une solution d'alcool, à la disposition des travailleurs ; Assurer le gardiennage de l'entrée de la base-chantier	Entreprise	Inclure dans le DAO et le plan de communication	Mesures contre la COVID 19 : 6 000 000	Phase travaux	Nombre de séance de sensibilisation tenue Recrutement d'un gardien ; Nombre de travailleurs équipés d'EPIs	ONAS Structure de Santé Publique	PV séance de sensibilisation ; Contrôle visuel

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
Risq. 13	Risques de conflits entre populations locales et le personnel de chantier	A compétence égale privilégier la main d'œuvre qualifiée locale ; Mettre en place un cadre de concertation avec les populations locales pour la gestion des divergences entre le projet et les autochtones ;	ONG & associations	Inclure dans le DAO	Inclure dans les DAO	Phase travaux	Nombre de travailleurs locaux recrutés ; Nombre de plaintes en rapport avec les recrutements	ONG Municipalité	Rapport de mise en œuvre du MGP
Risq. 14	Risques de violence basée sur le genre (VBG, EAHS et travail des enfants)	Informier & sensibiliser le personnel sur le genre ; Encourager les femmes à dénoncer les cas de violences subies ; Assurer la collecte systématique et le traitement des plaintes liées au EAS/HS-VCE ; Elaborer un code de bonne conduite EAS/HS-VCE à faire signer par tous les travailleurs ; Eviter de recruter les enfants de moins de 15 ans ;	ONG & associations	Plan de communication	Sensibilisation des populations locales sur les IST/Sida et VBG/EAS/HS : 12 Pers.jour x300 000=3 600 000	Phase travaux	Nombre de séance de sensibilisations tenues ; Nombre de victime de d'EAS/HS-VCE ; Existence du code de conduite Nombre d'enfants de moins de 15 ans recrutés	ONAS Direction de la Santé Publique ; IRTSS	PV séance de sensibilisation ; Contrôle visuel

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
		<p>Assurer une prise en charge sanitaire, une protection physique (en cas de risque de récidive) et une assistance judiciaire aux victimes d'EAS/HS-VCE</p> <p>Dans le cadre de la réponse du MGP au survivant de VBG, assurez-un chemin de référence approprié chez les prestataires de services VBG pour aider le survivant</p> <p>Eviter de recruter les enfants de moins de 15 ans ;</p> <p>Adapter l'effort physique à l'âge des ouvriers</p>							
Risq. 15	Découverte fortuite de biens culturels	<p>Sensibiliser les travailleurs sur le risque de découvertes fortuites de vestiges archéologiques ;</p> <p>En cas de découverte fortuite, arrêter les travaux ; circonscrire et protéger la zone et avertir les services</p>	Entreprise	Inclure dans le DAO	Inclus dans le devis des travaux	Phase travaux	Nombre de sites culturels découverts ; Nombre de travailleurs sensibilisés	ONAS Direction de l'Urbanisme et de l'Aménagement du Territoire	Registre de l'entreprise

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
		compétents pour conduite à tenir							
PHASE EXPLOITATION									
Risq. 16	Risque de prolifération des plantes envahissantes	Mettre en place une stratégie de suivi des espèces envahissantes Privilégier les communications entre bassins par batardeaux dans la conception technique	Exploitant	Inclure dans le DAO Inclure dans le plan d'entretien (manuel d'exploitation)	Élimination de la végétation : 300 000/an	Phase exploitation	Fréquence d'enlèvement des espèces envahissantes	ONAS	Registre d'entretien ; DAO Contrôle visuel
Risq. 17	Risque d'inondation des bassins	Contrôler régulièrement l'état des bordures des bassins	Entreprise ; Exploitant	Inclure dans les DAO Inclure dans le contrôle de l'exploitation		Phase conception technique et exploitation	Dimension des bassins.	ONAS	Contrôle visuel
Risq. 18	Risques de pollution du sol (fonctionnement en mode normal du traitement)	Exiger la certification de qualité des géomembranes Réaliser des sondages complémentaires sur le site de la STEP avec un forage et un piézomètre sur plusieurs mois (saison sèche et saison des pluies) pour une meilleure	Exploitant	Inclure dans le DAO Inclure dans le plan d'entretien (manuel d'exploitation)		Phase conception technique et exploitation	Qualité de la géomembrane Connaissance de la fluctuation des eaux souterraines Equipements	ONAS ; DREEC/CRSE	Contrôle visuel ; DAO Résultats des tests et

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
		maîtrise de la fluctuation du toit de la nappe Entretien des géomembranes S'assurer que l'agressivité des effluents est bien prise en compte dans le choix des matériaux Eviter les pièces métalliques non protégées contre la corrosion Prévoir une pompe de secours au niveau du relèvement du percolât.							Certificat de qualité Rapport d'inspection des géomembranes Rapport d'entretien des ouvrages
Risq. 19	Risques de pollution des eaux souterraines (fonctionnement en mode normal du traitement)	Exiger la certification de qualité des géomembranes pour réduire le risque de vieillissement physico-chimique et d'endommagement mécanique. Entretien des géomembranes S'assurer que l'agressivité des effluents est bien prise en compte dans le choix des matériaux	Exploitant	Inclure dans le DAO Inclure dans le plan d'entretien (manuel d'exploitation)	Contrôle des géomembranes : 1 000 000/an	Phase exploitation	Conformité des géomembranes Effectivité du contrôle des géomembranes	ONAS ; DREEC/CRSE	Résultats des tests et Certificat de qualité Rapport d'inspection des géomembranes

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
		<p>Prévoir une pompe de secours au niveau du relèvement du percolat</p> <p>Réaliser régulièrement une détection des indicateurs viraux (E. Coli et Entérocoques) en amont et en aval de la STEP</p> <p>Recourir à un traitement tertiaire par infiltration-percolation sur un massif de sable pour respecter les valeurs limites de rejet dans le milieu naturel,</p> <p>Les éléments de dimensionnement proposés en annexe 8 devront être précisés pour l'entreprise de travaux dont le cahier de charges va inclure une garantie de performances du système de traitement en termes de conformité aux valeurs limites de</p>							

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
		rejet dans le milieu naturel fixées par la norme NS 05-061.							
Risq. 20	Risques de pollution des eaux souterraines à partir du dispositif de rejets (fonctionnement en mode normal du traitement)	Réaliser un traitement d'affinage par percolation - infiltration sur le site de la STEP Réaliser un suivi des eaux souterraines en amont et en aval du rejet (pH, MES, salinité, analyses de la DBO 5, de la DCO, des ions ammonium, du phosphore total, suivi de E. Coli et des entérocoques) Aménager les carrières en fin de vie en vue de les transformer en lagunes de finition non étanches et de favoriser l'évaporation et réduire les volumes infiltrés Dimensionner et mettre en place des bassins de stockage saisonnier pour la réutilisation des eaux usées traitées	Exploitant	Inclure dans DAO le	Ouvrage complémentaire de percolation-infiltration : 2 000 m ² x28 000= 56 000 000 Analyses de l'état du milieu récepteur : 3 500 000	Phase exploitation	Qualité de rejet Qualité des eaux souterraines Niveau de la nappe Paramètres analysés Dimensionnement et conception conformes aux prescriptions de des études technico-économiques et environnementales de l'activité de réutilisation et aux recommandations de la présente EIES	ONAS DREEC	DAO PV de réception des ouvrages Bulletins d'analyses

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
Risq. 21	Risques de spéculation et de tensions foncières	Assurer aux collectivités concernées une assistance technique qui leur permette une attribution inclusive et durable des droits d'utilisation des terres aux opérateurs privés ; Respecter les droits des populations locales Privilégier la concertation et la participation des populations à toutes les étapes du projet Tenir compte des principes d'égalité et d'équité afin de faire bénéficier le projet à l'ensemble de la communauté.	ONAS	Assistance à la commune		Phase exploitation	Nombre de plaintes liées à la gestion du foncier	ONAS ; Municipalités	Rapport du MGP
Risq. 22	Risque sanitaire des eaux épurées destinées à l'irrigation	Améliorer les performances épuratoires du lagunage en mettant en place un système de percolation - infiltration Respecter les obligations	ONAS	DAO Etudes d'exécution , Plan d'entretien des ouvrages	Curage bassins anaérobies (BA) : 1 opération/an x800 000 Curage bassins facultatifs (BF) et de maturation (BM) : en fonction des	Phase conception technique et exploitation	Qualité des effluents Conformité de l'exploitation au plan d'entretien	ONAS ; DREEC/CRSE Direction de l'agriculture	Rapport d'analyse chimique et bactériologique des effluents

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
		d'entretien, notamment le curage des bassins et l'élimination de la végétation dans les bassins pour maintenir les performances du système de traitement Respecter scrupuleusement le calendrier d'entretien des bassins de lagunage (enlèvement de la végétation et curage) Sensibiliser les maraîchers/agriculteurs sur les risques sanitaires liés à l'utilisation des eaux épurées et à la consommation des produits issus du maraîchage Former les maraîchers sur les bonnes pratiques d'hygiène, le choix de cultures et de méthodes/techniques adaptées à l'utilisation des eaux			résultats de la bathymétrie : 2 500 000/opération tous les 5 ans soit 500 000/an		des bassins de traitement Nombre de séances de formation et de sensibilisation des travailleurs agricoles		Fiches d'entretien Rapport d'exploitation PV séances de formation et de sensibilisation

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
		<p>épurées réduisant les risques liés à l'activité de maraîchage et la contamination des produits issus du maraîchage</p> <p>Assurer un traitement complémentaire de l'eau par chloration en utilisant des hypochlorites à une concentration de 5,5 mg/l (NB. Réaliser les tests jusqu'à obtenir ≤0,1 œuf par litre) avant d'autoriser l'usage agricole des effluents par des enfants de moins de 15ans</p> <p>Doter les enfants de moins de 15 ans manipulant les effluents traités d'équipements de protection tels que des gants, des chaussures ou bottes conformément aux recommandations de l'OMS</p>							

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
Risq. 23	Risque de prolifération des vecteurs de maladies (insectes et rats nuisibles)	Installer les pièges antimoustiques Vaporiser les répulsifs Dératiser semestriellement le site de la STEP	ONAS	Plan d'entretien	Dératisation vaporisation répulsifs : 400 000/an	et de Phase exploitation	Fréquence de vaporisation des répulsifs ; Nombre de campagne de dératisation par an	ONAS Service d'hygiène Structures sanitaires	Rapport d'activité Contrôle visuel
Risq. 24	Risque d'insalubrité lié aux déchets de la STEP	Mettre en place un système de gestion des déchets (collecte, stockage et évacuation) Acheminer les déchets solides vers la décharge de Ourossogui	ONAS	Inclure dans le DAO Inclure dans le manuel d'exploitation de la STEP	Quantité de déchets : 55 tonnes Soit 55000X45=2 475 000/an	Phase conception technique et exploitation	Effectivité du système de gestion des déchets Quantité de déchets mise en décharge	ONAS Service d'hygiène	Contrôle visuel Bordereau de Suivi des Déchets
Risq. 25	Risque d'infection parasitaire ou bactérienne du personnel de la STEP et de la STBV	Sensibiliser le personnel au danger liés aux eaux usées et aux boues de vidange ; Doter le personnel des EPIs et veiller à leur port ; Eviter de manger ou de boire sur les lieux de travail Respecter les mesures d'hygiène ;	ONAS	Inclure dans les séances de formation HSE et les ¼ d'heure sécurité Inclure dans les consignes de sécurité	Masques avec filtres P2R : 200 unités x 8000= 1 600 000/an	Phase exploitation	Nombre de séances de sensibilisation ; Nombre de travailleurs portant des EPI. Respect des mesures d'hygiène, Signature de protocole d'accord	ONAS Service d'hygiène ; Structures sanitaires	Protocole d'accord ; Contrôle visuel

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
		Etablir un Protocole d'accord avec un centre de santé pour la prise en charge de travailleurs malades; Mettre en place un plan d'urgence Vacciner le personnel d'exploitation		Missions du médecin du travail					
Risq. 26	Risque de déversement des boues pendant le transport	Assure l'inspection régulière des camions de vidange Sensibiliser les chauffeurs expérimentés et les sensibiliser aux mesures de sécurité	ONAS	Inclure dans le manuel d'exploitation		Phase exploitation	Fréquence d'inspection des camions ; Aptitude à la conduite des chauffeurs	ONAS Autorités routières	Rapport d'inspection ; Certificat d'aptitude des chauffeurs.
Ris.27	Risques de pollution du sol par dysfonctionnement de la STBV (rejets clandestins ou de boues liquides) et de la STEP	STBV S'assurer de la qualité du dimensionnement Assurer un gardiennage les jours de fête Installer des caméras de surveillance Sensibiliser les chauffeurs des camions de vidange Disposer d'une pompe de rinçage de	ONAS	Inclure dans le DAO Manuel d'exploitation de la STEP	Conception technique du bassin : 40 pers.jour x300 000= 12 000 000 Caméras de surveillance pour la STBV : 350 000 Pompe de rinçage : 450 000 Pompe de secours au niveau du relèvement du percolât : 1 100 000	Phase exploitation	Fréquence des inspections des équipements Effectivité du suivi des indicateurs ; Recrutement d'un gardien	ONAS	Rapport de suivi, Fiche d'inspection ; D'embauche

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
		<p>secours pour éviter un arrêt du système de nettoyage de l'ouvrage de réception et du canal de dégrillage pouvant entraîner une saturation du système</p> <p>Contrôler régulièrement la qualité des effluents dépotés par les camions de vidange.</p> <p>Surveiller la STBV</p> <p>STEP</p> <p>Construire un bassin pour le stockage des eaux usées épurées en vue d'une valorisation agricole</p> <p>S'assurer de la qualité du dimensionnement</p> <p>Mettre en œuvre les dispositions du code de l'assainissement en matière de convention de déversement en cas d'apports d'effluents industriels</p>							

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
		Respecter les périodes d'entretien de la STEP							
Ris.2 8	Risques des eaux souterraines par dysfonctionnement de la STBV (rejets clandestins ou de boues liquides) et de la STEP (fonctionnement en mode dégradé dû à des malfaçons)	Respecter le planning d'entretien des bassins pour éviter un colmatage des fonds Réaliser l'entretien des berges Prévenir le développement des rongeurs Respecter une marge de 20 cm au moins entre le niveau le plus bas du terrassement et le niveau haut de la nappe en sous-sol	ONAS	Inclure dans le DAO Manuel d'exploitation de la STEP		Phase exploitation	Fréquence des inspections des équipements Effectivité du suivi des indicateurs ; Recrutement d'un gardien	ONAS	Rapport de suivi, Fiche d'inspection ; DAO
Imp.1 1	Nuisances olfactives	Mettre en place une pompe de rinçage de secours (pour éviter des stagnations de boues dans les ouvrages de réception dues à une panne mécanique de la pompe) Doté les équipes d'entretien et le personnel présent lors du dépôtage d'EPI avec filtres	ONAS	Inclure dans le DAO Inclure dans le manuel d'exploitation et la stratégie de communication		Phase exploitation	Disponibilité de la pompe de rinçage de secours Disponibilité des masques Nombre de séances de sensibilisation par année	DREEC/CSE . Service d'hygiène Municipalité	Rapport d'activité Contrôle visuel

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
		P2R (poussières et odeurs gênantes) Sensibiliser les populations sur les risques de perturbation de service au profit de la collectivité et les nuisances olfactives et les risques sanitaires liées à des pratiques illégales							
Imp.12	Nuisances sonores	Privilégier le pompage des eaux en dehors des heures de repos autant que possible Fournir les EPIs adéquats aux travailleurs pour diminuer l'effet du bruit (ex. bouchon d'oreilles) ; Prévoir l'acquisition de groupes électrogènes silencieux	ONAS	Inclure dans le DAO Inclure dans le manuel d'exploitation	Acquisition de groupes électrogènes silencieux (coût additionnel lié à l'insonorisation) : $2 \times 2500 = 5000\ 000$	Phase exploitation	Niveau de bruit aux heures d'exploitation des STAP Nombre de travailleurs exposé portant des PICB Niveau sonore des groupes électrogènes acquis (GE)	DREEC/CRSONAS ; IRTSS, DREEC	Résultats mesures de bruit Contrôle visuel Fiche techniques GE et PV de réception
Risq. 29		S'assurer de la qualité du dimensionnement Respecter les périodes d'entretien de la STEP	ONAS	Manuel d'exploitation de la STEP		Phase exploitation	Fréquence des opérations d'entretien Effectivité du suivi des eaux souterraines en amont et aval de la STEP	ONAS	Fiche d'inspections ; Bulletins d'analyse

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
		Réaliser un suivi de la qualité des eaux souterraines							
Risq. 30	Risque sanitaire lié à l'utilisation des boues traitées de la STBV dans l'agriculture	Sensibiliser les manipulateurs des boues de vidange sur les risques parasitaires Exiger le port d'EPIs (tenues de travail, gants, chaussures de sécurité, masques etc. pour le personnel de la déposante ; Respecter la valeur critique de 3-8 œufs d'helminthes/gMS basée sur la charge d'œufs de nématodes par unité de surface dérivée des normes OMS pour l'irrigation ; Elaborer un Plan d'Opération Interne et mettre en place des moyens de secours Sensibiliser et informer les maraîchers/agriculteurs sur les risques liés à l'utilisation de ces boues dans le	ONAS	Inclure dans le DAO Inclure dans le manuel d'exploitation	Elaboration du Plan d'Opération Interne et mis en place des moyens de secours : 10 500 000 + matériel de secours : 10 000 000 FCFA, soit 20 500 000 FCFA) Formation et sensibilisation des travailleurs agricoles sur les risques sanitaires liées à la réutilisation des eaux usées épurées et les bonnes pratiques : 2 séances par/an x700 000=1 400 000/an Provision pour la mise en œuvre du POI : 3 000 000/an	Phase exploitation	Qualité des boues traitées Respect du port des EPI Nombre de séances de formation et de sensibilisation des maraîchers des maraîchers	Service d'Hygiène/ONAS	Résultats des analyses de boues Contrôle visuel PV de formation et de sensibilisation des maraîchers

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance / Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
		maraîchage et à la consommation des produits issus du maraîchage Former les maraîchers sur les bonnes pratiques d'hygiène, le choix de cultures et de méthodes/techniques adaptées d'épandage des boues traitées réduisant les risques liés à l'activité de maraîchage et la contamination des produits issus du maraîchage							
Coût Total : 111 325 000 FCFA									

9.4. Plan de gestion des risques technologiques

Le tableau ci-après rappel les mesures de gestion des risques technologiques.

Tableau 119 : Plan de gestion des risques technologiques du projet d'assainissement de la commune d'Ourossogui

Événements dangereux	Causes	Conséquences	Prévention	Indicateurs	Moyens de vérification	Coûts (FCFA)	Maitrise des conséquences	Indicateurs	Moyens de vérification	Couts
STATIONS (ÉPURATION ET POMPAGE)										
Défaillances électriques sur les installations	<ul style="list-style-type: none"> - Défauts des équipements de protection - Vents violents - Foudre - Défaillances internes des transformateurs - Mauvais raccordement - Mauvaise isolation - Choc projectile - Présence d'une 	<ul style="list-style-type: none"> - Incendie - Perte de matériels - Electrocution d'employés - Blessés d'employés en cas de présence 	Effectuer des maintenances préventives	Nombre d'équipements ayant fait l'objet de maintenance	Fiches d'entretien des équipements	3 pers.jour X 300 000 = 900 000 FCFA	Mettre en œuvre le plan d'évacuation prévu dans le POI	Existence de plan d'évacuation (inclus dans le POI)	Contrôle visuel	Elaboration POI : 300 000 FCFA/jour x 35 = 10 500 000 FCFA
			Prendre en compte le risque foudre	Effectivité de la prise en compte du risque foudre, Existence de parafoudre	Contrôle visuel	Inclus dans le prix des équipements électriques du projet	Limiter la présence du personnel dans l'installation	Nombre de personnes présentes dans l'installation	Contrôle visuel	La mesure ne nécessite pas de coûts
			Installer un détecteur de rupture de câble	Existence de détecteur de rupture de câble	Contrôle visuel	100 000 FCF A X 3 = 300 000 FCFA	Eteindre l'incendie (extincteur à mousse ou au CO2)	Nombre et types de moyens d'extinction d'incendie disponibles sur le site	Contrôle visuel	75000/extincteur CO2 x 6 = 450 000 FCFA
			Bien dimensionner les appareils de protection en amont	Existence d'appareils bien dimensionnés	Contrôle visuel	Inclus dans le prix des équipements				

Événements dangereux	Causes	Conséquences	Prévention	Indicateurs	Moyens de vérification	Coûts (FCFA)	Maitrise des conséquences	Indicateurs	Moyens de vérification	Couts
	tension élevée – Milieu humide					électriques du projet				
		Faire réaliser les installations par un personnel qualifié	Réalisation des installations par un personnel qualifié, Existence de contrat entre la structure et un organisme agréé	Contrat entre les deux parties	Inclus dans le prix des équipements électriques du projet					
		Etablir un planning de contrôle régulier des installations	Existence de planning de contrôle des installations	Contrôle visuel, Fiche d'entretien	Maintenance : inclus dans le budget de fonctionnement					
		Informer le personnel du risque d'électrocution	Nombre de séances d'information tenues, Nombre de personnes ayant été informé	Fiche d'émargement des personnes ayant été formées	La mesure nécessite pas de coûts					
		Signaler les zones dangereuses	Existence d'affiches de signalisation, de panneaux de signalisation	Contrôle visuel	35000 par panneau X 5 = 175 000 FCFA					

Événements dangereux	Causes	Conséquences	Prévention	Indicateurs	Moyens de vérification	Coûts (FCFA)	Maitrise des conséquences	Indicateurs	Moyens de vérification	Couts
			Mettre en place des équipements de protection des personnes	Existence d'équipements de protection personnes, Nombre d'équipements de protection des personnes mis en place	Contrôle visuel	Inclus dans le prix des équipements électriques du projet				
Rupture mécanique d'une pompe	Echauffement (pompe fonctionnant à vide)	Projection de fragments	Etablir programme de maintenance et d'inspection	Existence d'un programme de maintenance	Plan de maintenance	Fonctionnement de ONAS	Mettre en œuvre le plan d'évacuation	Existence de plan d'évacuation	Contrôle visuel	Inclus dans le POI
	Défaut intrinsèque ou perte de contrôle de rotation		Arrêter les pompes sur débit nul	Existence de dispositif d'arrêt des pompes	Contrôle visuel	A prendre en compte lors de l'acquisition des équipements (Inclus dans le prix des équipements électriques du projet)	Limiter la présence du personnel dans l'installation	Nombre de personnes présentes dans l'installation	Contrôle visuel	La mesure ne nécessite pas de coûts

Événements dangereux	Causes	Conséquences	Prévention	Indicateurs	Moyens de vérification	Coûts (FCFA)	Maitrise des conséquences	Indicateurs	Moyens de vérification	Couts
			Installer des indicateurs de débit permettant d'identifier un dysfonctionnement au niveau du refoulement des pompes	Existence d'indicateurs de débit	Contrôle visuel	175 000 FCFA				
Eaux stagnantes aux abords des bassins	<ul style="list-style-type: none"> - Absence d'entretien - Glissade - Contamination du sol - Mauvaise odeur - Noyade en cas de chute 		<p>Entretenir régulièrement les bassins,</p> <p>Eviter le surremplissage des bassins,</p> <p>Munir les employés d'équipements de protection individuelle requis : botte de sécurité, masque,,.</p> <p>Mise en place de bouées de sauvetage</p> <p>Installations de garde-corps en inox de 1 m de hauteur autour des bassins</p>	<p>Nombre de travailleurs portant des EPI</p> <p>Taux de remplissage des bassins</p>	<p>Contrôle visuel</p>	<p>EPI : Pris en compte dans le plan atténuation phase exploitation</p> <p>Bouées de sauvetage : 50 000 FCFA x 9 = 450 000 FCFA</p> <p>Garde-corps : 130 000 FCFA x 115 m x 2 = 29 900 000 FCFA</p>	<p>Administrer les premiers soins aux blessés</p>	<p>Existence de trousse de premiers secours</p>	<p>Contrôle visuel</p>	200 000 FCFA

Événements dangereux	Causes	Conséquences	Prévention	Indicateurs	Moyens de vérification	Coûts (FCFA)	Maitrise des conséquences	Indicateurs	Moyens de vérification	Couts
						Sous - Total : 30 350 000 FCFA				
Milieu confiné et absence d'oxygène	<ul style="list-style-type: none"> - Présence de gaz inerte - Mauvaise ventilation - Mauvais curage 	<ul style="list-style-type: none"> - Asphyxie, - anoxie, - hypoxie 	<p>Mettre en place un dispositif de ventilation</p> <p>Fournir aux opérateurs des EPI (ARI)...</p>	<p>Existence dispositif ventilation</p> <p>Nombre de travailleurs portant des EPI (masque complet de protection respiratoire et ARI)</p> <p>Nombre de détecteurs de H₂S certifiés et calibrés</p> <p>Conformité à la procédure d'intervention milieu confiné</p>	<p>Contrôle visuel PV de réception des installations</p> <p>Contrôle visuel</p> <p>Registre des EPI</p> <p>Registre des opérations de maintenance</p> <p>Permis de travail</p>	<p>Masque complet protection respiratoire : 110 000 X 5 = 550 000</p> <p>Appareil respiratoire Isolant : 1 500 000 x 2 = 3 000 000</p> <p>Sous - Total : 3 550 000 FCFA</p>	<p>Administrer les premiers soins aux blessés</p>	<p>Existence de trousse de premiers secours</p>	<p>Contrôle visuel</p>	

Événements dangereux	Causes	Conséquences	Prévention	Indicateurs	Moyens de vérification	Coûts (FCFA)	Maitrise des conséquences	Indicateurs	Moyens de vérification	Couts
			Prévoir un contrôleur d'atmosphère	Existence contrôleur d'atmosphère de	Contrôle visuel	Détecteur s de gaz H ₂ S: 1 000 000 x 5 = 5 000 000 FCFA				
Maintenance mécanique	Défaillance mécanique des engins Engins inadaptés au matériel manutentionné, Absence de plan de circulation , de signalisation, Mauvaise disposition des charges	Renversement/dérapage d'engin, Collision d'engins Chute de charges sur des personnes	Veiller à la conformité et à la vérification technique des équipements	Présence d'équipements conformes et vérifiés	Contrôle visuel	Fonctionnement de ONAS	Mettre en œuvre les moyens d'alerte et de premiers secours	Nature et type de moyens d'alerte disponibles	Contrôle visuel	450 000 FCFA
			Mettre en place de plan de circulation, interne, de signalisation	Existence de plan de circulation, Nombre de panneaux de signalisation mis en place	Contrôle visuel	Panneau x de signalisation : 30 000 FCFA X 4 = 120 000 FCFA				
			Former le personnel à l'utilisation des équipements de manutention	Nombre de personnes ayant été formé	Attestation de formation	350 000 FCFA				
Rupture mécanique d'une machine	– Echauffement dû à un fonctionnement	– Projection de fragments	Etablir programme maintenance et d'inspection	Existence programme maintenance d'un de	Plan de maintenance	Fonctionnement de ONAS	Organiser régulièrement des rondes	Fréquence des rondes	Procédures d'exploitation	La mesure ne nécessite pas

Événements dangereux	Causes	Conséquences	Prévention	Indicateurs	Moyens de vérification	Coûts (FCFA)	Maitrise des conséquences	Indicateurs	Moyens de vérification	Couts
	- nnement à vide - Défaut intrinsèque ou perte de contrôle de rotation						rondes d'opérateur			de coûts
Incendie au niveau du groupe électrogène	- Court-circuit de l'alternateur	Perte d'équipement Blessés d'employés	Etablir une procédure d'inspection	Existence procédure d'inspection de	Contrôle visuel	Fonctionnement de ONAS (Qualité)	Limiter la présence du personnel dans l'installation	Nombre de personnes présent dans l'installation	Contrôle visuel	La mesure ne nécessite pas de coûts
	- Echauffement excessif du moteur thermique			Effectuer des maintenances préventives	Nombre d'équipements ayant fait l'objet de maintenance Fréquence d'entretien des groupes	Fiches d'entretien des équipements	Mettre en œuvre les moyens d'intervention	Nombre et type de moyens d'intervention disponible	Contrôle visuel	Voir coût extincteurs
	- Mauvais fonctionnement des clapets de fermeture			Prendre en compte le risque foudre	Effectivité de la prise en compte du risque foudre, Existence de parafoudre	Contrôle visuel	(Inclus dans le prix des équipements électriques			Voir coût extincteurs CO ₂

Événements dangereux	Causes	Conséquences	Prévention	Indicateurs	Moyens de vérification	Coûts (FCFA)	Maitrise des conséquences	Indicateurs	Moyens de vérification	Couts
Rupture du moteur					s du projet)	100 000 FCF A	A prendre en compte lors de l'acquisition et de l'installation des équipements du projet			
				Installer un détecteur de rupture de câble	Existence de détecteur de rupture de câble	Contrôle visuel				
				Bien dimensionner les appareils de protection en amont	Existence d'appareils bien dimensionnés	Contrôle visuel				
Rupture mécanique d'élément du groupe électrogène	Echauffement (mauvais refroidissement)	Projection de fragments pouvant entraîner des blessés aux alentours	Etablir un programme de maintenance et d'inspection	Existence d'un programme de maintenance	Plan de maintenance	La mesure ne nécessite pas de coûts	Mettre en œuvre le plan d'évacuation	Existence de plan d'évacuation	Contrôle visuel	A prendre en compte dans le plan d'intervention (POI)
	Défaut intrinsèque ou perte de contrôle de rotation						Limiter la présence du personnel dans l'installation	Nombre de personnes présentes dans l'installation	Contrôle visuel	La mesure ne nécessite pas

Événements dangereux	Causes	Conséquences	Prévention	Indicateurs	Moyens de vérification	Coûts (FCFA)	Maitrise des conséquences	Indicateurs	Moyens de vérification	Couts
										de coûts
ZONE DE STOCKAGE DE COMBUSTIBLE										
Perte de confinement des réservoirs de stockage de gasoil	- Surremplissage de la cuve confinement des réservoirs - Corrosion - Opérations de maintenance - Chocs projectiles - Suppression suite à un incendie à proximité	- Epandage de gazole - Pollution Incendie après ignition	Mettre en place un dispositif anti débordement comportant un flotteur d'obturation mécanique sur niveau critique et une alarme sonore sur niveau très haut.	Existence dispositif anti débordement	Contrôle visuel	225 000 Fcfa	Inclus dans les coûts d'acquisition de l'équipement et d'installation	Existence de moyens mobiles d'intervention	Contrôle visuel	A prendre en compte dans le plan d'intervention

Événements dangereux	Causes	Conséquences	Prévention	Indicateurs	Moyens de vérification	Coûts (FCFA)	Maitrise des conséquences	Indicateurs	Moyens de vérification	Couts
			Etablir des programmes d'inspection et de maintenance	Existence programmes maintenance d'inspection de de et	Plans de maintenance	Inclus dans le budget de fonctionnement	Mettre en œuvre le plan d'évacuation	Existence de plan d'évacuation	Contrôle visuel	A valider avec le plan d'intervention
			Former le personnel et élaborer un manuel opératoire de maintenance	1. Nombre de personnes ayant été formé, 2. Nombre et type de formation dispensés au personnel, 3. Existence de manuel opératoire de maintenance	.Attestation de formation, fiche d'émergément, Contrôle visuel	350 000 FCFA				
			Limiter l'accès à la zone de stockage de carburant (ravitaillement, opérations de maintenance)	Nombre de personnes présentes dans le local de stockage	Contrôle visuel					
			Installer un dispositif d'évent sur les réservoirs	Existence de dispositif d'évents sur les réservoirs, Nombre de réservoirs munis de dispositifs d'évents	Contrôle visuel	Inclus dans le prix de l'équipement	-			
			Utiliser matériels adaptés aux	Présence de matériels adaptés aux atmosphères explosives	Fiches techniques des	Fonctionnement ONAS (procédur	-			

Événements dangereux	Causes	Conséquences	Prévention	Indicateurs	Moyens de vérification	Coûts (FCFA)	Maitrise des conséquences	Indicateurs	Moyens de vérification	Couts
			atmosphères explosives		équipements	es sécurité)				
Défaillance au dépotage	<ul style="list-style-type: none"> - Mobilité du camion - Erreur humaine (mauvais raccordement) - Rupture de flexible de raccordement 	<ul style="list-style-type: none"> - Epannage de gazole - Pollution - incendie 	Aménager une aire de dépotage pourvue d'une cuvette de rétention en béton	Existence d'une aire de dépotage pourvue d'une cuvette de rétention en béton	Contrôle visuel	Inclus dans le coût d'acquisition et d'installation de l'équipement	Mettre en œuvre les moyens mobiles d'intervention	Existence de moyens mobiles d'intervention	Contrôle visuel	A valider avec le plan d'intervention
			Mettre en place un avaloir de collecte	Existence d'avaloir de collecte	Contrôle visuel		Mettre en œuvre le plan d'évacuation	Existence de plan d'évacuation	Contrôle visuel	A valider avec le plan d'intervention
			Veiller à ce qu'il y ait la présence permanente d'un opérateur pendant le déchargement	Présence en permanence d'un opérateur pendant le déchargement	Contrôle visuel	La mesure ne nécessite pas de coûts	Eteindre l'incendie (extincteur à mousse ou à poudre universelle)	Nombre et types de moyens d'extinction d'incendie disponibles sur le site	Contrôle visuel	Voir coût extincteurs ABC
			Former les opérateurs	1. Nombre de personnes ayant été formé, 2. Nombre et type de formation dispensés au personnel	Attestation de formation, fiche d'émargement	350 000 FCFA				

Événements dangereux	Causes	Conséquences	Prévention	Indicateurs	Moyens de vérification	Coûts (FCFA)	Maitrise des conséquences	Indicateurs	Moyens de vérification	Couts
Inflammation d'une nappe de gazole suite à un épandage lors du dépotage	Présence d'une source d'ignition	- Incendie	<p>Former les opérateurs</p> <p>Mettre en place des consignes sécurité (panneaux)</p>	<p>1. Nombre de personnes ayant été formé,</p> <p>2. Nombre et type de formation dispensés au personnel</p> <p>Existence de consignes sécurité, Nombre de panneaux installés</p>	<p>Attestation de formation, fiche d'émergément</p> <p>Contrôle visuel</p>	<p>350 000 FCFA</p> <p>35 000 par panneau x 4 panneaux = 140 000 FCFA</p> <p>—</p>	<p>Utiliser des produits faiblement volatils</p>	<p>Nature du produit</p>	<p>Fiche de données de sécurité du produit</p>	<p>La mesure ne nécessite pas de coûts</p> <p>Voir coût extincteurs ABC</p>

Événements dangereux	Causes	Conséquences	Prévention	Indicateurs	Moyens de vérification	Coûts (FCFA)	Maitrise des conséquences	Indicateurs	Moyens de vérification	Couts
			Permis feu pour la réalisation de travaux	Existence de permis de feu pour la réalisation de travaux	Contrôle visuel	Fonctionnement ONAS (Procédures sécurité)				
Présence de vapeurs inflammables dans le ciel gazeux ET Energie suffisante pour initier l'explosion (surtout pour la cuve de gasoil)	<ul style="list-style-type: none"> - Etincelles électriques - Foudre - Electricité statique - Travau x par point chaud 	<ul style="list-style-type: none"> - Explosion de la cuve de stockage 	<p>Veiller à la conformité des installations vis à vis du risque foudre</p> <p>Elaborer des procédures de travaux à feu nu</p>	<p>Présence d'installations conforme vis-à-vis du risque foudre,</p> <p>Existence de parafoudre</p> <p>Existence procédures de travaux à feu nu</p>	Contrôle visuel		Mettre en œuvre les moyens d'intervention	Nombre et type de moyens d'interventions disponibles	Contrôle visuel	Voir coût extincteurs ABC

Événements dangereux	Causes	Conséquences	Prévention	Indicateurs	Moyens de vérification	Coûts (FCFA)	Maitrise des conséquences	Indicateurs	Moyens de vérification	Couts
			<p>Effectuer le dégazage de la cuve préalablement à tous travaux et contrôle d'atmosphère</p> <p>Eloigner suffisamment des installations électriques ou utiliser du matériel ATEX</p>	<p>Effectivité du dégazage de la cuve préalablement à tous travaux et contrôle d'atmosphère</p> <p>Distance séparant les installations électriques et des cuves de stockage d'hydrocarbures</p> <p>Existence de matériels ATEX</p>	<p>Procédures opératoires</p> <p>Contrôle visuel, Fiche technique des équipements</p>	<p>Fonctionnement ONAS (Procédures sécurité)</p> <p>Fonctionnement ONAS (Procédures sécurité)</p>				
Feu nu ou étincelle lors de la maintenance générant un feu de bac	<ul style="list-style-type: none"> - Travau x de mainte nance ou fumeur - Présen ce d'eau dans la cuve 	<ul style="list-style-type: none"> - Explosion-boil over-relâcheme nt en phase liquide-Effet de vague 	<p>Mettre en place un dispositif d'isolation par obstacle Coupe-feu</p> <p>Mettre en place une signalisation et des procédures / consignes</p>	<p>Mettre en place un dispositif d'isolation</p> <p>Existence signalisation et des procédures / consignes</p>	<p>Contrôle visuel</p> <p>Contrôle visuel de et</p>	<p>Fonctionnement ONAS (Procédures sécurité)</p> <p>Panneau x de signalisati on : 35 000 FCFA</p>	<p>Mettre en œuvre les procédures et équipements de lutte contre l'incendie</p> <p>Alerter la population et les secours publics</p>	<p>Existence de procédures , Nombre et types de moyens de lutte contre l'incendie disponible</p> <p>Existence de dispositif d'alerte</p>	<p>Contrôle visuel</p> <p>Contrôle visuel</p>	<p>Extincteur PS 50 : 320 00 0 FCFA</p> <p>Alarme : 150 00 0 FCFA</p>

Événements dangereux	Causes	Conséquences	Prévention	Indicateurs	Moyens de vérification	Coûts (FCFA)	Maitrise des conséquences	Indicateurs	Moyens de vérification	Couts
			Limiter l'accès à la zone de stockage de carburant (ravitaillement, opérations de maintenance)	Nombre de personnes présentes dans le local de stockage	Contrôle visuel	La mesure ne nécessite pas de coûts				
			Installer un dispositif d'évent sur les réservoirs	Existence de dispositif d'évents sur les réservoirs, Nombre de réservoirs munis de dispositifs d'évents	Contrôle visuel	Inclus dans les coûts d'acquisition et d'installation de l'équipement				
			Utiliser des matériels adaptés aux atmosphères explosives	Présence de matériels adaptés aux atmosphères explosives	Fiches techniques des équipements	Fonctionnement ONAS (Procédures sécurité)				
			Former les intervenants sur la ligne	Nombre d'intervenant ayant été formé	Attestation de formation	350 000 FCFA				

RESEAU

Fuite sur la	– Corrosion	– Epandage de produit	Etablir un plan d'inspection, de maintenance	Existence programmes de de	Plans de maintenanc e	Inclus dans de fonctionn	Etablir une procédure de	Existence de procédure	Contrôle visuel	La mesure ne
--------------	-------------	-----------------------	--	----------------------------	-----------------------	--------------------------	--------------------------	------------------------	-----------------	--------------

Événements dangereux	Causes	Conséquences	Prévention	Indicateurs	Moyens de vérification	Coûts (FCFA)	Maitrise des conséquences	Indicateurs	Moyens de vérification	Couts
canalisation	<ul style="list-style-type: none"> - Différentiel de pression - Dilatation - Erosion - Agression externe - Défaillance intrinsèque - Défaut de conception ou de montage - Fonctionnement dégradé d'équipements - Aggression 	<ul style="list-style-type: none"> - Pollution du milieu 	<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> maintenance et d'inspection Spécifier les équipements conformes aux normes et codes Choisir un matériel adapté aux contraintes spécifiques Gérer les interfaces liées aux mouvements Installer limiteur de pression 	<ul style="list-style-type: none"> Présence d'équipements conformes aux normes Existence de matériel adapté aux contraintes spécifiques Existence de dispositif de gestion interfaces liées aux mouvements Existence de dispositif de limitation de la pression 	<ul style="list-style-type: none"> Contrôle visuel, Fiche technique des équipements Contrôle visuel, Fiche technique des équipements Contrôle visuel 	<ul style="list-style-type: none"> ement Inclus dans les coûts d'acquisition et d'installation de l'équipement Inclus dans les coûts d'acquisition et d'installation de l'équipement – Inclus dans les coûts d'acquisition et 	<ul style="list-style-type: none"> récupération de produit Mettre en place un dispositif de vanne Installer un dispositif de fermeture des vannes manuellement et/ou automatiquement Mettre en œuvre le plan d'évacuation 	<ul style="list-style-type: none"> de récupération du produit Existence de dispositif de vanne Existence de dispositif de fermeture des vannes manuellement et/ou automatiquement Existence de plan d'évacuation 	<ul style="list-style-type: none"> nécessite pas de coûts Contrôle visuel Contrôle visuel Contrôle visuel

Événements dangereux	Causes	Conséquences	Prévention	Indicateurs	Moyens de vérification	Coûts (FCFA)	Maitrise des conséquences	Indicateurs	Moyens de vérification	Couts
	extérieure due aux installations voisines – Actes de malveillance		Protéger les équipements contre la corrosion	Existence d'un dispositif de protection contre la corrosion	Contrôle visuel	d'installation de l'équipement	Inclus dans les coûts d'acquisition et d'installation de l'équipement			
Perte d'intégrité du de la canalisation	– Usure – Corrosion – travaux de maintenance – Perforation de la canalisation par des engins – Choc	– Epandage de produit – Pollution	Procéder à des maintenances préventive et curative Effectuer des contrôles périodiques Définir une zone d'emprise de la conduite	Existence de plan de maintenance Fréquence des contrôles Existence de zone d'emprise	Contrôle visuel Procédures d'exploitation Contrôle visuel	A inclure dans le budget de fonctionnement Fonctionnement ONAS	Mettre en œuvre le plan d'évacuation	Existence de plan d'évacuation	Contrôle visuel	Inclus dans le coût du plan d'intervention (POI)

Événements dangereux	Causes	Conséquences	Prévention	Indicateurs	Moyens de vérification	Coûts (FCFA)	Maitrise des conséquences	Indicateurs	Moyens de vérification	Couts
	<ul style="list-style-type: none"> – Coup de bêlier – Agression extérieure due aux installations voisines – Actes de malveillance 									
Corrosion	<ul style="list-style-type: none"> – Défaillance de la protection cathodique due aux courants vagabonds interférents 	<ul style="list-style-type: none"> – Respecter les normes et critères de conception – Fuite, – rupture 	<ul style="list-style-type: none"> Respecter les normes et critères de conception Procéder à des inspections, vérification 	<ul style="list-style-type: none"> Présence d'équipements respectant les normes de conception Fréquence des contrôles 	<ul style="list-style-type: none"> Contrôle visuel Plan de contrôle 	<ul style="list-style-type: none"> A prendre en compte lors de l'acquisition et la conception des équipements Fonctionnement ONAS 	<ul style="list-style-type: none"> Etablir une procédure de récupération de produit 	<ul style="list-style-type: none"> Existence de procédure de récupération du produit 	<ul style="list-style-type: none"> Contrôle visuel 	<ul style="list-style-type: none"> La mesure ne nécessite pas de coûts
									<ul style="list-style-type: none"> Contrôle visuel 	<ul style="list-style-type: none"> A prendre en compte lors de la

Événements dangereux	Causes	Conséquences	Prévention	Indicateurs	Moyens de vérification	Coûts (FCFA)	Maitrise des conséquences	Indicateurs	Moyens de vérification	Couts
– Mauvaise construction ou maintenance inadéquate										conception
			Mesure des potentiels							
Vibration des sections aériennes	Mauvaise conception des supports et ancrage	– Bris fuite et	Respecter les normes et critères de conception	Présence d'équipements respectant les normes de conception	Contrôle visuel	A prendre en compte lors de l'acquisition et la conception des équipements	Mise en œuvre du plan d'intervention d'urgence (POI)		Contrôle visuel	La mesure ne nécessite pas de coûts
			Respecter les procédures d'essai	Existence de procédures d'essai	Contrôle visuel	La mesure ne nécessite pas de coûts	Mettre en place un dispositif de vanne pour limiter l'apport de produit	Existence de dispositif de vanne pour limiter l'apport de produit	Contrôle visuel	A prendre en compte lors de la conception

Événements dangereux	Causes	Conséquences	Prévention	Indicateurs	Moyens de vérification	Coûts (FCFA)	Maitrise des conséquences	Indicateurs	Moyens de vérification	Couts
			Valider les études par un bureau de contrôle agréée	Effectivité de la validation des études par un bureau de contrôle agréée	Document de validation		Mettre en place un dispositif de contrôleur de pression	Existence de dispositif de contrôleur de pression	Contrôle visuel	
			Etablir un programme d'entretien	Fréquence des entretiens	Plan d'entretien	Fonctionnement ONAS				
Dilatation des sections aériennes de la canalisation (déformation, glissement des supports)	– Absence de soupape pour relâcher la pression causée par l'expansion thermique	Respecter normes critères conception		Présence d'équipements respectant normes conception	Contrôle visuel	A prendre en compte lors de l'acquisition et la conception des équipements	Mise œuvre du plan d'intervention d'urgence (POI)	Mise œuvre du plan d'intervention d'urgence (POI)	Contrôle visuel	La mesure ne nécessite pas de coûts
		– Bris fuite et	Valider les études par un bureau de contrôle agréée	Effectivité de la validation des études par un bureau de contrôle agréée	Document de validation	–	Mettre en place un dispositif de contrôleur de pression	Existence de dispositif de contrôleur de pression	Contrôle visuel	
							Mettre en place un dispositif de vanne pour	Existence de dispositif de vanne	Contrôle visuel	A prendre en compte

Événements dangereux	Causes	Conséquences	Prévention	Indicateurs	Moyens de vérification	Coûts (FCFA)	Maitrise des conséquences	Indicateurs	Moyens de vérification	Couts
							limiter l'apport de produit	pour limiter l'apport de produit		lors de la conception
Coût total : 54 690 000 FCFA										

9.5. Plan de renforcement des capacités, d'information et de communication

9.5.1. Capacités en Gestion environnementale et sociale des parties prenantes

Le tableau ci-après analyse les capacités en gestion environnementale et sociale des principales parties prenantes.

Tableau 120 : Forces et faiblesses du cadre institutionnel national de mise en œuvre du projet

Institution/Projet	Rôle/responsabilité	Forces	Faiblesses
Cellule de Planification, de Coordination et de Suivi des Programmes (CPCSP)	Coordination des projets d'eau et d'assainissement financés par les partenaires techniques et financiers	La CPCSP a une bonne expérience des sauvegardes environnementale et sociale des bailleurs, en particulier de la BAD. Il dispose d'un Expert Environnementaliste qui assure la fonction de facilitation de la mise en œuvre et de suivi.	La CPCSP ne dispose pas de ressources humaines suffisantes pour la supervision du suivi environnemental
Direction de l'Assainissement Division Régionale de l'Assainissement	En tant que structure centrale à laquelle sont rattachés 14 services régionaux d'assainissement (SRA) et deux (02) services départementaux travaille à la promotion de l'assainissement, de la résilience sanitaire et de la <i>sanitation marketing</i>	La DA dispose d'agents qui ont une formation en environnement et assainissement au niveau central.	Capacité insuffisante des services déconcentrés dans la surveillance des installations de l'ONAS <i>NB. l'ONAS est lié à l'Etat du Sénégal par un contrat de performances y compris dans le traitement des eaux usées et des boues de vidange</i>
L'Office national de l'Assainissement du Sénégal (ONAS)	Maîtrise d'ouvrage délégué ; Exécution (Agence d') du projet ; Suivi environnemental de la phase de réalisation ;	L'ONAS dispose d'un département qualité – sécurité – environnement qui renferme en son sein une environnementaliste ayant une bonne expérience de la procédure d'évaluation environnementale et sociale et de l'intégration de la planification environnementale dans les projets. Elle a également une bonne connaissance des procédures des bailleurs. L'ONAS dispose également d'un Expert social recruté dans le cadre du PEAMIR et qui pourrait être mobilisé dans le projet	Insuffisance de capacités des services déconcentrés dans le domaine de l'environnement et insuffisance du personnel du département Qualité – Sécurité – Environnement par rapport à la taille du portefeuille de projets de l'ONAS.

Institution/Projet	Rôle/responsabilité	Forces	Faiblesses
Direction de l'Environnement et des Établissements Classés (DEEC) et ses divisions régionales DREEC Matam	Mise en œuvre correcte du suivi environnemental en termes de contrôle réglementaire de l'application du PGES par l'ONAS Instruction du dossier ICPE de la STEP en vue d'une autorisation par arrêté du Ministre chargé de l'environnement	La DEEC dispose des capacités techniques requises pour les tâches qui lui sont dévolues (validation de la sélection ; des études environnementales, du suivi de la mise en œuvre des mesures édictées)	Moyens financiers et logistiques insuffisants pour assurer le suivi environnemental Insuffisance des capacités pour définir des valeurs limites de rejets différentes des valeurs prévues par la norme NS 05-061 pour des installations spécifiques pour lesquelles les valeurs peuvent être différentes (cas des STEP de lagunage) en raison des performances épuratoires sur la DBO5, la DCO et les nutriments (azote et phosphore)
Comité Régional de Suivi Environnemental et social (CRSE) de Matam	<ul style="list-style-type: none"> • Appuyer l'évaluation environnementale et sociale des projets de développement local ; • Faire la revue des études éventuelles ; • Suivre l'application des mesures d'atténuation/d'accompagnement, • Suivre la mise en œuvre des éventuels plans de gestion et de suivi des projets ; • Contribuer au renforcement des capacités des acteurs locaux 		Moyens financiers et logistiques insuffisants pour assurer le suivi environnemental
Service régional de l'hygiène	Gestion de l'hygiène et de la salubrité publiques	Le service d'hygiène dispose de compétences en matière d'analyses microbiologiques dans la matrice eau	Insuffisance en équipements d'analyses microbiologiques Faiblesses des moyens humains et logistiques pour assurer la police de l'hygiène publique qui intègre la police de l'assainissement

Institution/Projet	Rôle/responsabilité	Forces	Faiblesses
Direction de la Gestion et de la Planification des Ressources en Eau	Assure la veille stratégique et opérationnelle des ressources en eau souterraines et de surface, la planification de la mobilisation durable des ressources en eau, la police de l'eau	Dispose de compétences dans les métiers de planification, d'études stratégiques et de surveillance des ressources en eau	Faiblesses des ressources dans le métier de police de l'eau Insuffisances des moyens logistiques pour la surveillance des eaux souterraines (<i>NB. Le projet prévoit le renforcement des capacités dans ce domaine au profit de la DGPRE et dans sa zone d'intervention</i>)
Collectivités territoriales	Exercent leurs compétences sur neuf domaines dont les responsabilités leur ont été transférées par l'Etat, en sus des compétences générales et forment des commissions pour remplir leurs mandats. La Commission Environnement et Gestion des Ressources Naturelles est chargée d'assurer la prise en charge de l'environnement dans la préparation, la mise en œuvre et le suivi des projets de développement local, mais aussi de la sensibilisation et la mobilisation des populations sur les questions environnementales et sociales	La commune dispose de commissions chargées de la gestion environnementale et des affaires domaniales. La commune bénéficie d'un mécanisme de gestion des conflits liés au foncier mis en place avec l'appui de l'ONG IPAR.	La commune n'a pas les ressources nécessaires pour surveiller les zones de servitude de l'ouvrage afin d'éviter l'avancée des établissements humains La commune ne dispose pas d'un Plan Directeur d'Urbanisme qui définit un zonage et les vocations au niveau de son territoire. La commune n'a pas une expérience sur les aspects genre en particulier par rapport à l'accès des femmes aux terres
Opérateurs de vidange	Collecte et dépotage des boues	Le projet prévoit de doter la commune d'un camion de vidange qui pourra assurer la collecte	Capacités financières et techniques pour assurer la maintenance de l'équipement
PRODAM	Amélioration du Potentiel Productif; Promotion du SRI et des Petites et Moyennes Entreprises Rurales	Le projet prévoit de faire bénéficier aux jeunes et aux femmes des périmètres agricoles irrigués avec la technique du goutte à goutte économie en eau	Absence d'expérience dans l'intégration de ressources en eaux alternatives comme les eaux usées épuriées dans la gestion de l'eau à usage agricole

Institution/Projet	Rôle/responsabilité	Forces	Faiblesses
		<p>Bonne connaissance de la zone d'intervention du projet</p> <p>Capacités d'encadrement des acteurs locaux</p> <p>Prise en compte de la dimension genre</p> <p>Communication envers les bénéficiaires</p>	<p>Faibles connaissances sur les risques sanitaires liés à l'utilisation des eaux usées épurées dans l'agriculture</p>

9.5.2. Renforcement de capacités et arrangements institutionnels

La mise en œuvre du PGES nécessite un renforcement des capacités du promoteur et d'autres acteurs avec lesquels des arrangements institutionnels sont proposés. Il s'agit notamment de :

- La commune : protocole pour utiliser les ressources de la collecte à la maintenance de l'équipement et assistance à la sécurisation d'une servitude de 500 m (arrêté interdisant la construction sur la zone de servitude, balisage et rondes de surveillance), l'intégration du genre sur les questions foncières
- le Service Régional d'Hygiène: appui dans le contrôle de la qualité des eaux épurées et appui logistique dans la surveillance des rejets clandestins dans le réseau d'assainissement
- PRODAM : Assistance dans la planification de l'utilisation des eaux usées épurées dans la gestion et la demande de l'eau à usage agricole tenant compte des spéculations et de la variabilité débits produits par la STEP (*débits faibles pendant les mois les plus chauds à cause de l'évaporation et importants pendant les mois où les températures sont plus faibles mais avec un risque de dégradation de la qualité des eaux usées traitées surtout en l'absence d'une chloration systématique*)

Les actions prévues dans le plan de renforcement des capacités proposées sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 121 : Plan de renforcement des capacités

Actions	Stratégie de mise en œuvre	Échéance/Période	Durée/ Quantité	Coût total sur 4 ans (FCFA)	Bénéficiaires
Assistance technique aux services régionaux et aux communes de Ourossogui et Ogo					
Assistance à la maintenance du camion vidangeur	Élaborer un compte d'exploitation Réserver les recettes à la maintenance	Avant exploitation			Commune de Ourossogui
Assistance dans l'intégration du genre dans la gestion du foncier agricole	Formation des élus locaux par un Expert genre	Pendant la phase travaux	02 jours	Pris en compte dans la mission d'ingénierie sociale	Communes de Ourossogui et Ogo
Bornage de la zone de servitude et panneaux d'information	Prise d'un arrêté préfectoral pour définir la zone de servitude et les restrictions en matière d'urbanisme Appuyer l'agent voyer dans la délimitation et le bornage	Avant travaux	2 jours	250 000	Communes de Ourossogui et Ogo
Mobilisation d'ingénierie sociale pour accompagner les communes de Kanel et Wouro Sidy sur les problématiques communes d'accès à l'assainissement, au foncier, d'intégration du genre et de conflits entre agriculteurs et éleveurs	Recrutement d'une ONG spécialisée sur les questions d'intercommunalité et d'enjeux fonciers et socio-économiques	Avant travaux	2 mois	Rémunération Expert : 40 pers.jour x 300 000 FCFA = 12 000 000 Logistique : 5 400 000 Mobilisation sociale et ateliers locaux et intercommunaux 300 000 FCFA x 8 = 2 400 000 Total : 19 800 000	
Formation des éleveurs aux techniques d'embouche pour atténuer les effets des pertes de pâturages	Recrutement d'un technicien d'éleveurs pour 4 séances de formations des éleveurs	Pendant la phase travaux	4 séances	4x 250 000	Coopératives d'éleveurs
Dotation de semences de plantes fourragères	Achat de semences	Avant exploitation		1500 000	Coopératives d'éleveurs

Actions	Stratégie de mise en œuvre	Échéance/Période	Durée/ Quantité	Coût total sur 4 ans (FCFA)	Bénéficiaires
Kits pour l'analyse de coliformes totaux et fécaux dans les eaux usées épurées et de comptage parasitologique (œufs d'helminthes) dans les eaux usées épurées)	Acquisition d'équipements d'analyses des eaux usées traitées	Avant exploitation		Pris en compte dans le PGES de Ourossogui	Service Régional de l'Hygiène
Formation du personnel technique local du PRODAM de la Division Régionale du Développement Rural et la Brigade des Puits et Forages dans la prise en charge des eaux usées dans la demande et la gestion de l'eau agricole (<i>intégrant un module sur la sécurité sanitaire des eaux usées épurées destinées à une réutilisation en maraîchage et les bonnes pratiques de gestion au niveau des bénéficiaires</i>)	Mobilisation d'experts spécialisés en toxicologie et planification des ressources en eau alternatives	Pendant la phase travaux	03 jours	Pris en compte dans le PGES de Kanel	PRODAM et partenaires techniques locaux
	Réaliser une étude technico-économique sur la planification et la mise en œuvre de la réutilisation des eaux usées dans le maraîchage au profit des femmes	Avant le lancement du DAO du projet de STEP	120 pers.jour	300 000 FCFA x 120 = 36 000 000	
Appui au service d'hygiène dans le contrôle des rejets clandestins	Appui en carburant et prise en charge per diem		Pendant la phase exploitation	50 000/an 200 000 (4ans)	Service départemental d'hygiène
Appui à la réalisation des missions de suivi environnemental externe par le CRSE	Prise en charge des missions de suivi (carburant, restauration)	1 mission/an	Pendant travaux et exploitation	Pris en charge par ONAS	CRSE NB. 3 missions/an

Actions	Stratégie de mise en œuvre	Échéance/Période	Durée/ Quantité	Coût total sur 4 ans (FCFA)	Bénéficiaires
Sous - Total				58 750 000	
Renforcement des capacités de suivi environnemental interne					
Formation du personnel exploitant de l'ONAS Matam sur la mise en œuvre du PGES en phase exploitation	Mobilisation d'un Expert Environnementaliste, ayant des compétences en pollution et suivi des milieux aquatiques	Avant exploitation	7 jours	Pris en compte dans le PGES de Ranérou	ONAS
Renforcement de l'équipe de l'ONAS	Recrutement de 2 autres spécialistes en sauvegardes environnementales et sociales pour tout le PASEA	Avant le démarrage du	Pendant toute la durée du PASEA	Pris en compte dans le PGES de la STEP de Kanel	ONAS
TOTAL				58 750 000	

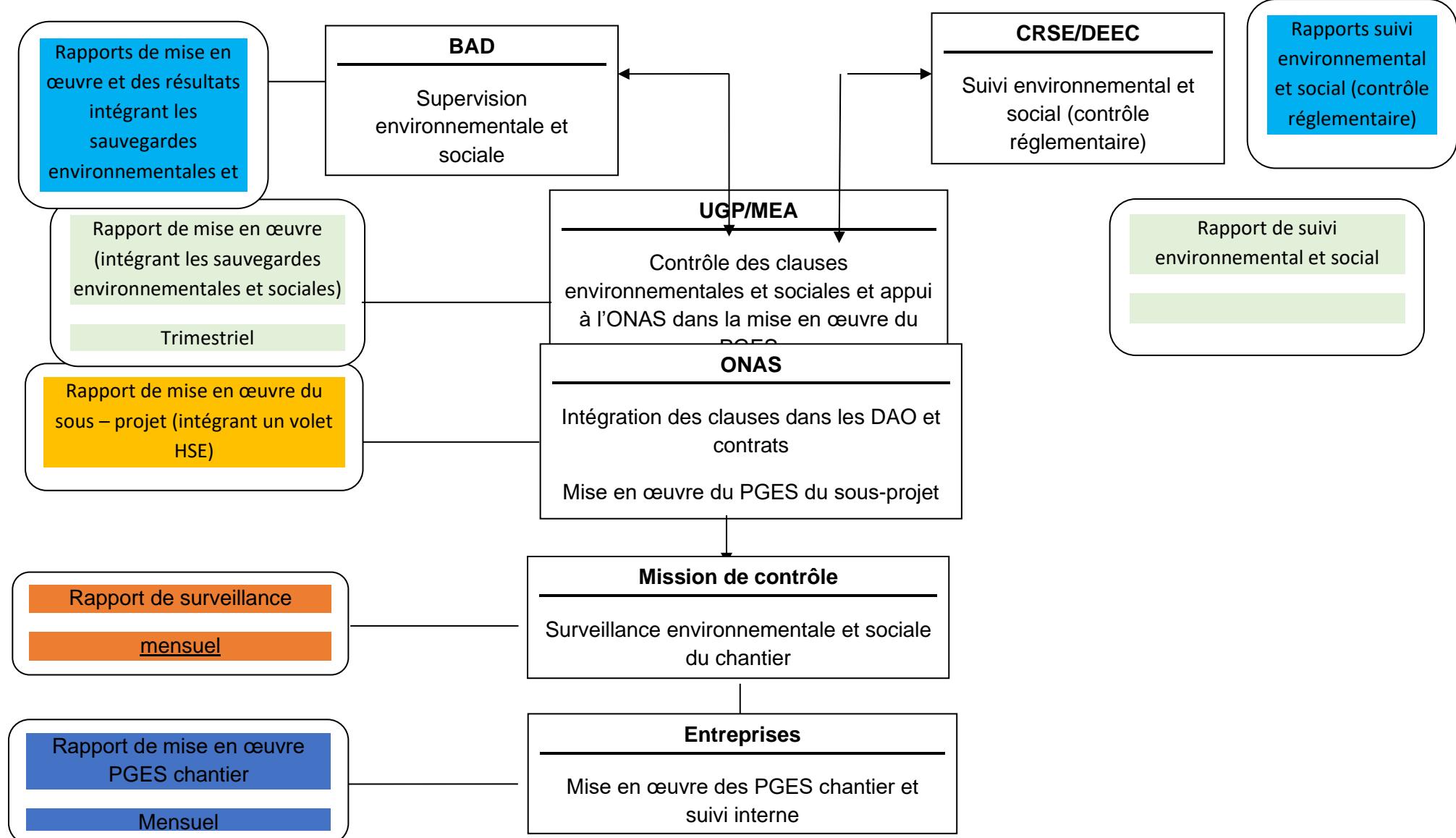
9.6. Plans de suivi et de surveillance environnementale et sociale

En dépit des efforts qui ont été consacrés à l'analyse des impacts environnementaux et sociaux du projet, il demeure toujours un certain degré d'incertitude. Le suivi et la surveillance ont pour vocation d'assurer la mise en œuvre effective des mesures, de vérifier leur justesse et efficacité et d'apporter des correctifs en cas de besoin.

9.6.1. Programme de surveillance et de suivi et arrangements institutionnels

Du point de vue des dispositions institutionnelles, cinq niveaux de surveillance et de suivi environnemental ont été proposés. Ces niveaux sont articulés avec le système de suivi-évaluation et le pilotage du projet. Ils sont illustrés ci-dessous :

Figure 32 : Attelage institutionnel de surveillance et de suivi environnemental



9.6.1.1. Responsabilité de mise en œuvre des mesures environnementales et sociales : Entreprise des travaux

- Responsabilité : Expert en sauvegarde environnementale et sociale (HSE)
- Rôles : Préparation du PGES Chantier, planification de l'exécution des mesures du PGES Chantier, préparation des rapports de mise en œuvre du PGES et des rapports spécifiques (audits internes, rapports d'accident, mémoire de réponses aux plaintes...), participation aux réunions de chantier hebdomadaire et aux réunions de suivi mensuel, accueil HSE du personnel, réception des missions de l'ONAS, de l'UGP, du comité régional de suivi environnemental et de la supervision environnementale et sociale de la BAD
- Durée : l'Expert devra être mobilisée au plus tard deux mois avant les travaux et être disponible jusqu'à la réception provisoire des ouvrages précédée de la remise en état du chantier (NB. La durée des travaux n'est pas connue à ce stade du projet)
- Matériels nécessaires requis pour le suivi : Véhicule de terrain, L'entreprise pourra mobiliser en régie ou faire appel à des prestataires de services pour le suivi des poussières avec trois capteurs mobile PM₁₀. L'Expert HSE devra disposer d'un appareil photo étanche et robuste et d'un GPS.
- Coût de de mise en œuvre : Intégré dans le coût des travaux
- Reporting : L'expert en sauvegarde environnementale et sociale de l'entreprise élabore un rapport mensuel de mise en œuvre des mesures environnementales et sociales qu'il soumet à l'Ingénieur Conseil pour revue et approbation. Il élabore également les rapports spécifiques exigés par le PGES Chantier, notamment les rapports d'audits internes, les rapports d'incidents environnementaux, les rapports d'accident, les mémoires de réponses aux plaintes...),

9.6.1.2. Surveillance interne de la mise en œuvre des mesures environnementales et sociales : Ingénieur Conseil ou Mission de contrôle

- Responsabilité : Expert en sauvegarde environnementale et sociale
- Rôles : Il valide le PGES Chantier de l'entreprise, élabore un plan de surveillance en début de mission, le révise au besoin et l'exécute sur le terrain.
- Durée : jusqu'à la réception provisoire des ouvrages précédée de la remise en état du chantier (NB. La durée des travaux n'est pas connue à ce stade du projet)
- Matériels nécessaires requis pour le suivi : Véhicule de terrain, Appareil photo robuste et compacte, GPS. En cas de besoin, de vérification des mesures de l'entreprise, il peut faire appel de manière ponctuelle à un prestataire de services.
- Coût de suivi : Intégré dans le coût de ses prestations.
- Reporting : L'expert en sauvegarde environnementale et sociale de la MDC élabore un rapport mensuel de surveillance environnementale et sociale et un rapport trimestriel de synthèse intégré dans le rapport de trimestriel de suivi environnemental et social qu'il soumet à l'ONAS pour revue et approbation avec l'appui de la CPCSP.

9.6.1.3. Suivi interne de la mise en œuvre des mesures environnementales et sociales : Unité de gestion du projet

- Responsabilité : Expert en sauvegarde environnementale et Expert en sauvegarde sociale
- Rôles : Contrôle l'effectivité et l'efficacité des mesures du PGES en s'assurant de l'intégration des mesures environnementales et sociales dans la conception du sous – projet, de la prise des clauses environnementales et sociales dans le DAO, de la validation du PGES Chantier par la mission de contrôle et de son application. Il veille au rapportage périodique de la gestion environnementale et à la mise en œuvre des mesures correctives retenues à l'issue des différentes missions de suivi interne/externe et de supervision environnementale et sociale de la BAD. Il est appuyé sur le volet par un Spécialiste en sauvegarde sociale mobilisé au niveau de l'ONAS. La CPCSP dispose en interne d'une fonction environnementale qui permet

d'assister l'ONAS dans la surveillance environnementale en phase exploitation qui fait partie de sa mission de contrôle de l'exploitation.

- Durée : L'Expert interviendra durant toute la période du projet PASEA – RD.
- Nombre de missions terrain à effectuer jusqu'à la fin des travaux: L'Expert réalisera une mission de terrain chaque mois dans le cadre des réunions mensuelles de chantier.
- Matériels nécessaires requis pour le suivi : Véhicule de terrain, Appareil photo robuste et compacte, GPS
- Coût de suivi : Intégré dans leur coût d'intervention globale sur le projet PASEA
- Reporting : Le Spécialiste en sauvegarde environnementale sociale de l'UGP/CPCSP élabore un rapport mensuel de mise en œuvre des mesures environnementales et sociales du projet qui sera soumis par le Coordinateur du PASEA – RD dans les délais (tous les 05 de chaque mois) à la Banque pour revue et approbation.

9.6.1.4. Surveillance externe de la mise en œuvre des mesures environnementales et sociales : Comité Régional de Suivi Environnementale (CRSE)

- Responsabilité : Le CRSE assure le suivi environnemental et social du sous – projet.
- Rôles : Il vérifie la prise en charge des aspects environnementaux et sociaux validés dans l'EIES dans la conception technique du projet, dans l'exécution des travaux et l'exploitation des ouvrages. Il propose les mesures réglementaires et/ou techniques à mettre en place en cas de modification significative du projet. Le comité est aussi compétent pour les négociations à mener en cas de litige entre le projet et les communautés locales. Il facilite aussi, la mise en œuvre des mesures de gestion environnementale et sociale qui nécessitent des capacités techniques au niveau local ou leur adaptation, ainsi que les arrangements avec d'autres acteurs, notamment pour la collecte des déchets et/ou leur élimination.
- Durée : Le CRSE intervient durant toute la phase de réalisation des travaux. Il assure également le suivi de la phase exploitation
- Nombre de missions terrain : Le nombre de mission n'est pas défini à priori. La DREEC de Matam établit une planification en fonction de la nature et des risques associés aux différents projets dans sa circonscription administrative et des ressources disponibles. Cette sélection est faite en s'appuyant aussi sur la base des rapports de surveillance environnementale et sociale transmis par les promoteurs de projet.
- Tenant compte des enjeux liés au sous – projet, les estimations sont faites sur la base de deux missions en phase travaux et d'une mission au moins par an en phase exploitation.
- Matériels nécessaires requis pour le suivi : Véhicule, appareil portable de mesures de métaux lourds dans les eaux, appareil photo robuste et compacte, GPS Coût de suivi. En cas de besoin, le CRSE peut, à la charge du promoteur, exiger des mesures effectuées par un organisme agréé ou compétent selon le cas.
- Source de financement : Les missions de suivi environnemental et social seront prises en charge par l'ONAS.
- Reporting : Un rapport de suivi environnemental et social validé par le Gouverneur et la DEEC est transmis à la suite de chaque mission au promoteur du sous – projet (ONAS) en phase travaux et en phase exploitation.

9.6.1.5. Audit de conformité environnementale et sociale : Consultants indépendants

Les éléments de l'audit annuel de conformité environnementale et sociale à considérer sont essentiellement :

- Acteurs : consultants agréés (Experts Environnementalistes) et Experts Sociaux indépendants, CPCSP, ONAS, BAD

- Approche : Évaluation systématique des informations environnementales et sociales sur le degré de conformité du projet au PGES, à la réglementation nationale et aux politiques environnementales et sociales de la BAD ou à tout autre critère défini
- Périodicité : Annuelle
- Reporting : rapport d'audit transmis par les Consultants commis après avis de la CPCSP et de l'ONAS.
- Coût : $5 \text{ pers.jour} \times 300\,000 = 1\,500\,000 \text{ FCFA/an}$

9.6.1.6. Supervision la mise en œuvre des mesures environnementales et sociales : BAD

- Responsabilité : Spécialiste en sauvegarde environnementale et Spécialiste en sauvegarde sociale
- Rôles : Assurer que les travaux de construction de l'UPT se réalisent conformément au PGES et aux obligations environnementales et sociales de l'accord de financement du projet
- Durée : Pendant toute la durée des travaux et la première année d'exploitation de la STBV
- Nombre de missions terrain : 1 mission tous les six mois durant toute la phase de mise en œuvre du sous – projet
- Matériels nécessaires requis pour le suivi : Véhicule de terrain
- Coût de suivi : Pour mémoire car pris en charge en interne par la Banque
- Reporting : La Banque produit un Aide-mémoire de la mission de supervision qu'il partage avec l'équipe de l'UGP/CPCSP pour validation des non-conformités relevées et mesures correctives formulées.

9.6.1.1. Plan de surveillance environnementale et sociale

Dans le plan de surveillance environnementale et sociale, ont été exposés les moyens et les mécanismes destinés à assurer le respect des exigences légales. Le plan de surveillance permet de vérifier la mise en œuvre des mesures environnementales et sociales, et de surveiller toute perturbation de l'environnement causée par la réalisation ou l'exploitation du projet.

Tableau 122 : Plan de surveillance environnementale et sociale

N°	Phases	Actions de surveillance	Indicateurs de Suivi	Responsable mise en œuvre	Responsable surveillance	Période/Fréquence	Coût (FCFA)	Prise en charge
01	Avant-Projet	Évaluation détaillée des coûts des mesures environnementales et sociales et prise en compte dans le devis confidentiel	Intégration des couts de mise en œuvre du PGES dans le DAO	Bureau d'Études	ONAS	Avant finalisation DAO	Inclus dans le coût de l'élaboration du DAO	ONAS
02	Commande	Intégration des clauses environnementales et sociales dans le DAO	Clauses intégrées	Responsable Passation des Marchés (RPM) Maitre d'Ouvrage (MO) / ONAS	Responsable Sauvegarde Environnementales et Sociales (SES) /UCP	Avant lancement DAO	Fonctionnement ONAS et UCP	ONAS UCP
03		Intégration de clauses environnementales et sociales dans les contrats d'entreprise	Clauses intégrées	Responsable Passation des Marchés (RPM), MO	Responsable Sauvegarde Environnementales et Sociales (SES) Projet	Avant lancement DAO	Fonctionnement ONAS et UCP	ONAS UCP
		Sélection des entreprises et prestataires de services	Vérification de la conformité aux clauses environnementales et sociales	Commission des marchés	Responsable Sauvegarde Environn	Avant les contrats	Fonctionnement ONAS et UCP	ONAS UCP

N°	Phases	Actions de surveillance	Indicateurs de Suivi	Responsable mise en œuvre	Responsable surveillance	Période/ Fréquence	Coût (FCFA)	Prise en charge
					ementales et Sociales (SES) Projet			
04		Intégration de clauses environnementales et sociales dans les contrats de la mission de contrôle et d'IEC	Clauses intégrées	Responsable Passation des Marchés (RPM), MO	Responsable Sauvegarde Environnementales et Sociales (SES) Projet	Avant lancement DAO	Fonctionnement ONAS et UCP	ONAS UCP
05	Études d'exécution	Prise en charge des mesures d'atténuation relatives à la conception technique (by pass des bassins de traitement, pente des digues étanchées, poste de chloration ? lit de filtration par infiltration-percolation...), et mesures de suivi environnemental dans les études d'exécution et DAO	Mesures étudiées sur le plan technique	Entreprise	Mission de contrôle	8 pers.jour x 350 000 = 2 800 000 Tests laboratoire : 500 000 Coût partiel : 3 300 000	Ressources du projet	
06		Elaboration des PGES et Plans de Sécurité des Entreprises	PGES – E et Plans de Sécurité validés	Entreprises	Mission de contrôle	7 pers.jour x 350 000 = 2 450 000	Ressources du projet	
07	Avant Construction	Vérification des autorisations administratives/exigences réglementaires (certificat de conformité environnementale, libération des entreprises,	Autorisations obtenues	Chef de Projet	Responsable Sauvegarde Environn	Avant émission de l'ordre de service	Inclus dans les coûts de coordination du projet	Ressources du projet

N°	Phases	Actions de surveillance	Indicateurs de Suivi	Responsable mise en œuvre	Responsable surveillance	Période/Fréquence	Coût (FCFA)	Prise en charge
		autorisation de construire, autorisation ICPE)			ementales et Sociales (SES) UCP	de démarage		
08		Vérification du paiement des indemnisations avant la libération des emprises	Paiements justes et préalables	Chef de projet Expert social projet	Responsable Sauvegarde Environnementales et Sociales (SES) UCP	Avant démarage des travaux	Inclus dans les coûts de coordination du projet	Ressources du projet
09	Construction des ouvrages	Contrôle des PGES Entreprise et des Plans Sécurité des Entreprises	Indicateurs PGES – E et Plans Sécurité	Mission de contrôle	Chef de Projet Responsable Sauvegarde Environnementales et Sociales (SES) Projet	Pendant travaux	Pris en compte dans le PGES de la STEP Kanel	Ressources du projet
10	Réception provisoire des ouvrages	Contrôle de la remise en état des sites de travaux	Remise en état conforme aux exigences du DAO	Mission de contrôle	Chef de Projet Responsable Sauvegarde Environn	Réception ouvrages	Inclus dans les coûts d'exploitation	

N°	Phases	Actions de surveillance	Indicateurs de Suivi	Responsable mise en œuvre	Responsable surveillance	Période/Fréquence	Coût (FCFA)	Prise en charge
					ementales et Sociales (SES) Projet			
11		Contrôle de la remise en état des sites de travaux	Remise en état conforme aux exigences DAO	Mission de contrôle	Chef de Projet Responsable Sauvegarde Environnementales et Sociales (SES) Projet	Réception ouvrages	Inclus dans les coûts de coordination du projet	Ressources du projet
12		Contrôle de la végétalisation (reboisement compensatoire)	Végétalisation conforme aux exigences du DAO	Mission de contrôle	Chef de Projet Responsable Sauvegarde Environnementales et Sociales (SES) Projet	Réception ouvrages	Inclus dans les coûts de coordination du projet	Ressources du projet
13		Contrôle de la qualité des géomembranes	Végétalisation conforme aux	Mission de contrôle	Chef de Projet	Réception ouvrages	Inclus dans les coûts de	Ressources du projet

N°	Phases	Actions de surveillance	Indicateurs de Suivi	Responsable mise en œuvre	Responsable surveillance	Période/ Fréquence	Coût (FCFA)	Prise en charge
			exigences du DAO		Responsable Sauvegarde Environmental es et Sociales (SES) Projet		coordination du projet	
14	Exploitation	Vérification de l'effectivité du contrôle des indicateurs du PGES en phase exploitation	Périodicité contrôle des indicateurs du PGES	ONAS Matam/DEX ONAS/ONAS	DEX/ON AS	Pendant exploitation	Fonctionnement ONAS	ONAS
15		Vérification de l'effectivité du contrôle de l'état de la géomembrane	Périodicité du contrôle de l'état de la membrance	ONAS Matam/DEX ONAS/ONAS	DEX/ON AS	Tous les 2 mois		
Coût total (FCFA) : 5 750 000								

9.6.1.2. Plan de suivi environnemental et social

Le suivi environnemental et social consiste à vérifier, par l'expérience sur le terrain, la justesse de l'évaluation des impacts et l'efficacité des mesures d'atténuation ou de compensation prévues et pour lesquelles persisteraient des incertitudes. Dans le cadre de ce projet, ces mesures sont relatives particulièrement à la qualité des eaux et aux nuisances olfactives. Elles supposent également une connaissance de la situation de référence afin de vérifier les impacts réels liés à la situation avec projet. Ce plan de suivi devra être dynamique, tenant compte des résultats de l'exploitation, de l'état du milieu récepteur et de son évolution.

Tableau 123 : Plan de suivi environnemental et social

Actions à mener	Péodicité	Indicateur	Méthode	Coût	Responsable de mise en œuvre	Responsable du contrôle
Suivi de la qualité des eaux épurées de la STEP après remplissage des bassins, colonisation et début d'épuration au niveau de la STEP	Hebdomadaire (sortie STEP et point de réutilisation)	Paramètres de pollution (DBO5, DCO, MES, coliformes fécaux, œufs d'helminthe)	Direction des Etudes et Travaux/ONAS (DEX/ONAS)	Défini dans le DAO	Fonctionnement ONAS	ONAS
Suivi de la qualité des effluents traités	Hebdomadaire (sortie STEP et point de réutilisation)	Paramètres de pollution (DBO5, DCO, MES, coliformes fécaux, œufs d'helminthe)	Analyses physico-chimiques et analyses microbiologiques (Méthodes prévues par la NS 05-061)	Equipements de laboratoire prévu par le projet Réactifs : 160 000 /semaine x 54 = 8 640 000	ONAS Matam/DEX ONAS/ONAS	DREEC Service d'Hygiène
Suivi de la qualité des boues à la sortie des lits de séchage et après stockage (avant commercialisation)	Mensuelle	Siccité des boues Présence d'œufs d'helminthes	Analyse de la teneur en matières sèches par séchage à l'étuve et pesée Analyses parasitologiques par dénombrement des œufs	Inclus dans les coûts d'exploitation des ouvrages	ONAS Matam/DEX ONAS/ONAS	Service d'Hygiène

Actions à mener	Périodicité	Indicateur	Méthode	Coût	Responsable de mise en œuvre	Responsable du contrôle
Suivi de la qualité des eaux souterraines (en amont et en aval de la STEP et de la STBV)	Bimensuelle	pH, Conductivité, COT, NTK, PT, Coliformes totaux, coliformes fécaux, E. Coli, Entérocoques	Analyses chimiques Analyses bactériologiques	Inclus dans les coûts d'exploitation des ouvrages	ONAS	DREEC
Suivi de la qualité de qualité des produits maraîchers	Mensuelle	Présence de coliformes totaux, coliformes fécaux sur les produits maraîchers	Analyse bactériologique	250 000 FCFA/mois x 12 = 3 000 000 FCFA	ONAS	SRH
Suivi épidémiologique des travailleurs agricoles utilisateurs d'eaux usées traitées, en mettant un accent particulier sur les enfants de moins 15 ans et les travailleurs utilisant la technique d'irrigation par aspercion et l'arrosage manuel	Semestrielle	Nombre d'infections parasitaires et bactériennes liées aux eaux usées	Analyses microbiologiques	600 000 FCFA/mois x 12 = 7 200 000 FCFA	ONAS	SRH
Suivi de la qualité des eaux souterraines dans les zones de réutilisation des sous-produits (eaux usées épuriées et boues hygiénisées)	Bimensuelle	pH, Conductivité, COT, NTK, PT, Coliformes totaux, coliformes fécaux	Analyses chimiques Analyses bactériologiques	Inclus dans les coûts d'exploitation des ouvrages	ONAS	DREEC

Actions à mener	Périodicité	Indicateur	Méthode	Coût	Responsable de mise en œuvre	Responsable du contrôle
Mesure de la teneur de gaz H ₂ S	A chaque intervention dans un espace confiné	Nombre de résultats documentés/Nombre d'intervention dans des espaces confinés	Détection et mesure automatique	Inclus dans les coûts d'exploitation des ouvrages	ONAS	IRTSS
Suivi de l'évolution de la prévalence des maladies liées à l'eau imputables au projet ;	Trimestriel	Nombre de cas pour 1000 habitants	Enquête épidémiologiques	Coût du suivi	ONAS ; Ministère de la santé	DREEC
Coût total				18 840 000 /an		

9.7. Mécanisme de gestion des plaintes

9.7.1. Principes et vue générale

Dans le cadre des travaux, des réclamations et/ou doléances peuvent apparaître d'où la nécessité de définir un mécanisme simple de prise en charge des griefs exprimés. Ce dispositif devra être en cohérence avec l'organisation sociale et les réalités socio-anthropologiques des communautés locales. La mise en place d'un tel mécanisme revêt plusieurs objectifs :

- elle garantit un droit d'écoute aux communautés et un traitement adéquat à leurs éventuels griefs liés directement ou indirectement aux activités du projet,
- elle minimise fortement les contentieux par une approche de gestion à l'amiable de toutes les formes de récrimination,
- elle constitue un cadre d'expression de l'engagement citoyen des communautés.

9.7.2. Exigences du Mécanisme de Gestion des Plaintes

- **Compétence** : les personnes qui mènent les enquêtes devraient avoir la capacité de prendre les mesures et/ou décisions appropriées et de les appliquer.
- **Transparence** : dans le cas des griefs de nature non sensible, il est important de s'assurer de la transparence de la procédure suivie. Ceci comprend la composition de l'équipe d'enquête et le choix des responsables des décisions. Toutes les décisions importantes qui sont prises doivent être annoncées clairement.
- **Confidentialité** : la confidentialité est essentielle, en particulier dans le cas des griefs de nature sensible. Il faut s'en tenir aux informations strictement nécessaires afin de protéger tant la personne plaignante que la personne contre laquelle la plainte est portée.
- **Neutralité** : la neutralité des membres est cruciale si on veut que les plaintes et les réponses qui y sont données soient traitées de façon crédible. Si les personnes qui participent au traitement d'un grief ont un intérêt direct dans l'issue du processus, ceci pourrait nuire au MGP et causer plus d'angoisse ou de tort aux personnes concernées.

9.7.3. Types de griefs et conflits à traiter

Les types de plaintes et conflits à traiter qui pourraient découler des travaux sont relatifs principalement :

- aux émissions diffuses de poussières pendant les travaux ;
- à des dégâts causés par les travaux ;
- au manque de respect des rites et coutumes locaux ;
- aux discriminations, abus/harcèlements sexuels et VBG ;
- à l'impartialité dans le recrutement du personnel local et la non-prise en compte des groupes vulnérables ;
- etc.

9.7.4. Analyse de la plainte en première instance

L'objet de l'analyse de la plainte en première instance consiste à vérifier la validité et la gravité de la plainte. Si la résolution de la plainte est jugée être sous la responsabilité de l'entreprise de travaux, une personne responsable en son sein devrait être clairement désignée pour analyser la plainte. En ce moment, la mission de contrôle sera chargée de surveiller la résolution satisfaisante du problème par l'entrepreneur en question, et ceci dans un délai d'une (01) semaine.

En définitive, le travail à entreprendre pendant cette phase d'analyse de la plainte qui ne devrait pas dépasser une (01) semaine à compter la date de réception par elle-même consiste à

- Confirmer l'identité du plaignant en relevant les informations figurant sur sa pièce d'identité officielle et en prenant si possible une photo de la personne formulant la plainte ;
- S'entretenir avec le plaignant pour réunir le maximum d'informations concernant la nature de cette plainte et déterminer la réponse appropriée et la démarche à adopter ;
- Programmer, si besoin, une visite du site pour enquêter sur la plainte, mais en s'assurant à priori que le plaignant et toutes les autres parties concernées sont présents ;
- Documenter, dans la mesure du possible, toutes les preuves liées à la plainte, y compris en prenant des photos ;
- Déterminer si la plainte est liée aux activités du Projet. Dans le cas où la plainte n'est pas liée à l'entreprise, le plaignant devra être informé du rejet de sa plainte et des raisons sous-jacentes :
 - Remplir le formulaire approprié et envoyer ou remettre une copie du formulaire de plainte accompagné des motifs pour la clôture de la plainte ;
 - Fournir toute la documentation ou les preuves nécessaires pour étayer cette position ;
 - S'assurer que le plaignant est informé de son droit de présenter sa plainte devant un organe judiciaire ou administratif et/ou de la soumettre au mécanisme local de règlement des litiges.

Une fois les investigations terminées, les résultats seront communiqués au plaignant et la plainte sera close et le traitement consigné dans la base de données si le plaignant accepte le règlement proposé.

Si le plaignant rejette la solution proposée ou qu'aucune solution immédiate n'est possible et qu'une consultation ultérieure est nécessaire, l'intervention d'un ou des médiateurs devra être envisagée. Le plaignant devra recevoir des informations complémentaires concernant ses droits et les étapes proposées pour parvenir à un règlement de la plainte, y compris un délai.

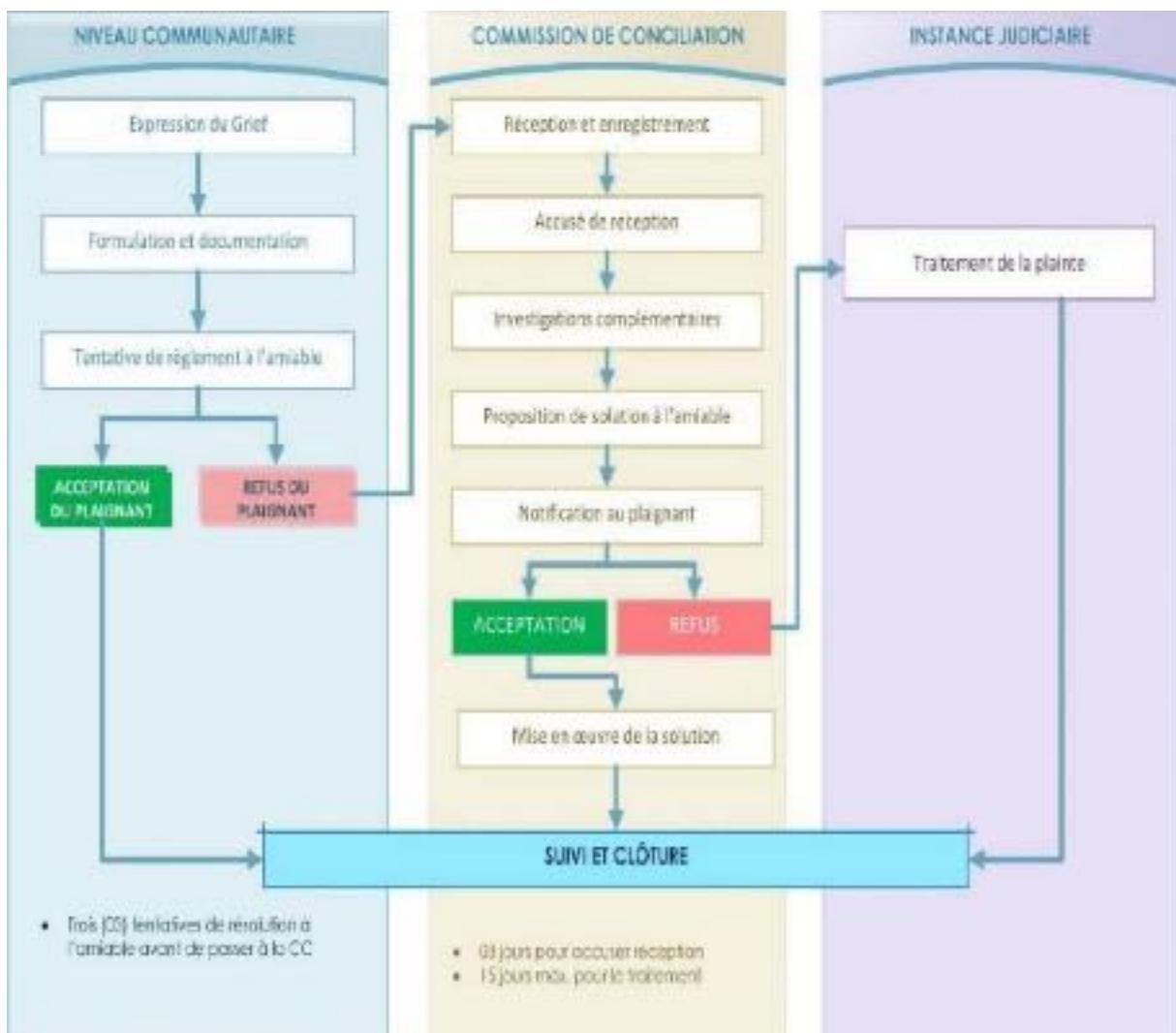
A noter que pour chaque plainte dont l'analyse est de la responsabilité de l'entreprise, la mission de contrôle devra rendre compte de l'évolution de son traitement lors des réunions hebdomadaires de chantier.

Il est préférable que les plaintes non résolues au niveau de la première instance soient traitées à la base en utilisant les mécanismes locaux et non formels de prévention et de résolution des conflits.

9.7.5. Mécanisme de gestion des plaintes des communautés

Le processus de gestion des plaintes s'effectuera à trois niveaux comme présenté sur le schéma ci-dessous.

- Niveau 1 : La médiation au niveau communautaire ;
- Niveau 2 : L'intervention des instances de médiation au niveau administratif ;
- Niveau 3 : L'intervention des instances judiciaires.



Niveau 1 : La médiation au niveau local et coût de fonctionnement

Il est préférable que les plaintes soient traitées à la base en utilisant les mécanismes locaux et non formels de prévention et de résolution des conflits.

Si la plainte peut être résolue immédiatement, discuter de la solution possible avec le plaignant et si ce dernier est d'accord avec la résolution, documenter la solution dans le formulaire de plainte et déterminer la date de la prochaine visite du site pour résoudre la plainte, y compris la compensation.

Une fois les investigations terminées, les résultats seront communiqués au plaignant et la plainte sera close et le traitement consigné dans la base de données si le plaignant accepte le règlement proposé.

Si le plaignant rejette la solution proposée ou qu'aucune solution immédiate n'est possible et qu'une consultation ultérieure est nécessaire, l'intervention d'un ou des médiateurs devra être envisagée. Le plaignant devra recevoir des informations complémentaires concernant ses droits et les étapes proposées pour parvenir à un règlement de la plainte, y compris un délai.

A noter que pour chaque plainte dont l'analyse est de la responsabilité de l'entreprise, la mission de contrôle devra rendre compte de l'évolution de son traitement lors des réunions hebdomadaires de chantier.

Un comité local de médiation devra être installé au niveau de la commune. Ce comité sera accessible à toute la communauté sans discrimination pour la gestion des plaintes. Les personnes ressources (Représentant du maire, les présidents des commissions des jeunes et des femmes, les Chef de quartiers situés dans la zone des travaux, un représentant des Imams et une « Badiene Gokh¹⁹), seront mobilisés dans le cadre d'un comité mis en place par arrêté municipal approuvé par le Préfet. Le Représentant du maire en assurera la présidence. La mission de contrôle sera membre observateur de ces comités afin de les assister dans la mise en œuvre du processus en termes mise à disposition d'outils, de formation, de rapportage, d'archivage et de suivi.

Si la personne plaignante est satisfaite du traitement qui a été accordé à sa plainte, un rapport de clôture est établi par la mission de contrôle et contre signé par le Président du CLM (Chef de village ou son représentant), le plaignant et l'entreprise.

Coût du MGP du niveau 1

Tableau 124 : Coût du MGP niveau 1

Rubrique	Nature des dépenses	Quantités estimées	Coût unitaire	Provisions (FCFA)	Prise en charge
Appui aux plaignants ou à leurs représentants	- Frais de déplacement et forfait remboursement de frais téléphone	12	15 000	180 000	Ressources Projet
Appui au fonctionnement du CLM (Mission de contrôle)	- Outils, Formation, Suivi,			-	Ressources Projet (Prévues dans le Contrat Mission de contrôle)
	- Indemnités de session CLM	10pers.jour	5 000	50 000	Ressources Projet
Délibération des conseils municipaux pour la mise en place des cCLM	Indemnités de session CLM	50 pers.jour	5 000	250 000	Budget Commune
Assistance aux plaignants	Constatations huissier	ff		400 000	Ressources Projet
Imprévu (10%)				88 000	
Total (FCFA)				968 000	

□ Niveau 2 : L'intervention des instances de médiation au niveau administratif

À défaut d'avoir atteint une résolution par médiation au niveau du CLM, le dossier est transféré par la mission de contrôle/ONAS au Préfet qui met en place une comité technique local qui sera composé, par rapport au dossier, des services techniques compétents du Comité Régional de

¹⁹ Actrice communautaire chargée de l'accompagnement des femmes dans la santé maternelle et infantile
527

Suivi Environnemental et Social qui est déjà créé par arrêté du Gouverneur. Il est recommandé que la DREEC de Matam en assure la présidence en considération de son rôle de Secrétariat du CRSE.

Lorsque la personne ou le groupe plaignant n'est toujours pas satisfait du traitement de son dossier, il pourra alors entreprendre une procédure contentieuse juridictionnelle. Le Préfet réfère alors le dossier à l'instance judiciaire et en assure le suivi.

Lorsque la personne plaignante est satisfaite du traitement qui a été accordé à sa plainte, un rapport de clôture est établi par la mission de contrôle et contre signé par le Président du comité de suivi, le plaignant et l'entreprise.

Coût du MGP niveau 2

Tableau 125 : Coût du MGP niveau 2

Rubrique	Nature des dépenses	Quantités estimées	Coût unitaire (FCFA)	Provisions (FCFA)	Prise en charge
Appui aux plaignants ou à leurs représentants	- Frais de déplacement et forfait remboursement de frais téléphone	2	15 000	30 000	Ressources du Projet
Appui au fonctionnement des comités au niveau administratif	- Outils, Formation, Suivi,			PM	Ressources du Projet (Prévues dans le Contrat Mission de contrôle)
	- Indemnités de session	10 pers.jour	5 000	50 000	Ressources du Projet
Imprévus (10%)				8 000	Ressources du Projet
Total (FCFA)				88 000	

□ Niveau 3 : L'intervention des instances judiciaires régionales

Cette dernière étape est du ressort du Tribunal Régional de Matam, qui est le juge de droit commun en toute matière. En effet, le tribunal régional traitera les réclamations des personnes plaignantes qui n'auraient pas trouvé de solution à l'amiable.

La procédure contentieuse est parfois très lourde, complexe et elle peut entraîner des frais importants pour le justiciable. C'est pour cette raison que la résolution de litiges à l'amiable sera privilégiée dans le cadre de ce projet.

9.7.5.1. Procédure de gestion des plaintes

Cette procédure inclue les étapes clés ci-dessous :

- La réception et accusé réception de la plainte ;
- L'enregistrement de la plainte dans le système de gestion de l'information ;
- L'analyse de la plainte ;

- La résolution de la plainte ;
- La clôture de la plainte ; et
- Vérification et le suivi.

 **Expression, appuis à la formulation et réception de la plainte**

La première étape du processus constitue l'enregistrement et la formalisation de la plainte. A ce titre, des registres seront ouverts au niveau de la base de chantier et au niveau des locaux de la mission de contrôle. L'ONAS mettra en place un registre centralisant les plaintes au niveau central. Ce registre sera consultable par les acteurs ayant accès sur la plateforme de suivi-évaluation de la CPCSP.

Toutes les plaintes reçues seront enregistrées au niveau de la mission de contrôle. Ensuite, elles seront compilées dans le système de gestion de l'information tenu par le Spécialiste en sauvegardes sociale de l'ONAS.

Ce système qui sera sous le format d'une base de données inclura les éléments suivants :

- Le numéro de référence, la date et le signataire (personne ayant enregistré la plainte) ;
- La personne à qui la plainte est imputée pour examen et résolution ;
- La catégorisation de la plainte.

Après dépôt et enregistrement de la plainte, un accusé de réception est fourni au plaignant comme preuve matérielle.

A compter la date d'enregistrement dans le système, la mission de contrôle et l'ONAS disposent de deux (02) jours pour accuser réception de la plainte via un courrier ou un sms qui sera adressé au plaignant.

 **Analyse de la plainte**

L'objet de cette analyse de la plainte consiste à vérifier la validité et la gravité de la plainte.

Si la résolution de la plainte est jugée être sous la responsabilité de l'entrepreneur de construction par exemple, une personne responsable en son sein devrait être clairement désignée pour analyser la plainte. En ce moment, la mission de contrôle sera chargée de surveiller la résolution satisfaisante du problème par l'entrepreneur en question, et ceci dans un délai d'une (01) semaine.

En définitive, le travail à entreprendre pendant cette phase d'analyse de la plainte qui ne devrait pas dépasser une (01) semaine à compter la date de réception par elle-même consiste à :

- Confirmer l'identité du plaignant en relevant les informations figurant sur sa pièce d'identité officielle et en prenant si possible une photo de la personne formulant la plainte ;
- S'entretenir avec le plaignant pour réunir le maximum d'informations concernant la nature de cette plainte et déterminer la réponse appropriée et la démarche à adopter ;
- Programmer, si besoin, une visite du site pour enquêter sur la plainte, mais en s'assurant à priori que le plaignant et toutes les autres parties concernées sont présents ;
- Documenter, dans la mesure du possible, toutes les preuves liées à la plainte, y compris en prenant des photos ;
- Déterminer si la plainte est liée aux activités du Projet. Dans le cas où la plainte n'est pas liée à l'entrepreneur, le plaignant devra être informé du rejet de sa plainte et des raisons sous-jacentes :
 - Remplir le formulaire approprié et envoyer ou remettre une copie du formulaire de plainte accompagné des motifs pour la clôture de la plainte ;

- Fournir toute la documentation ou les preuves nécessaires pour étayer cette position ;
- S'assurer que le plaignant est informé de son droit de présenter sa plainte devant un organe judiciaire ou administratif et/ou de la soumettre au mécanisme local de règlement des litiges.

 **Traitement de la plainte**

Le MGP prévoit trois niveaux possibles de traitement des plaintes.

- Niveau 1 : La médiation au niveau communautaire ;
- Niveau 2 : L'intervention des instances de médiation au niveau administratif ;
- Niveau 3 : L'intervention des instances judiciaires régionales.

La résolution des conflits à l'amiable sera privilégiée, mais le recours aux instances judiciaires ne doit pas aussi être entravée si tel est la volonté de la personne ou du groupe plaignant.

 **Clôture et Suivi du grief**

Toute réclamation ou grief exprimé par un plaignant devra être clôturé suivant un délai minimal de trois (03) mois après réception de la réponse du projet. La clôture de la plainte devra être consignée dans un registre conçu à cet effet. Tous les dossiers de griefs devront être correctement renseignés et archivés quel que soient leur issue.

Il sera aussi nécessaire de surveiller les griefs ultérieurs, car des griefs à répétition sur des problèmes récurrents et connexes peuvent indiquer une insatisfaction et une inquiétude permanente dans les communautés.

 **Reporting et évaluation du mécanisme**

Pour garantir une bonne remontée des informations (reporting) et un partage à temps et en heure (i.e. cas sérieux) des différents griefs formulés par les bénéficiaires du projet, des rapports périodiques devront être établis sur les données produites par le mécanisme afin de pousser une évaluation fréquente des paramètres pertinents. La fréquence de reporting pourra être mensuelle. Par contre, les cas sérieux devront être gérés avec célérité et un rapport circonstancié établi et partagé dans un délai maximum de cinq (05) jours.

Le mécanisme devra être systématiquement évalué notamment les types de griefs reçus, les temps de réponse, les propositions de solutions et leur acceptation ainsi que les griefs résolus comparés aux interjections en appel.

 **Échéancier du mécanisme de gestion des plaintes**

Le tableau suivant qui suit présente l'échéancier du traitement des plaintes.

Tableau 126 : Echéancier du traitement des plaintes

Activités	Fréquence / Délai de traitement
Dépôt des plaintes	Chaque jour ouvrable
Collecte des plaintes par les personnes désignées de la mission de contrôle et transmission au CLM	Au dépôt de la plainte
Réception et accusé de réception	02 jours ouvrables après réception
Enregistrement et classement des formulaires dans la base de données et la plateforme de suivi-évaluation de la CPCSP	03 jours ouvrables après réception

Activités	Fréquence / Délai de traitement
Traitement en procédure interne	07 jours ouvrables après enregistrement
Traitement de la plainte en première instance	07 jours après réception
Saisine de la deuxième instance et traitement de la plainte	08 jours après réception
Information du plaignant sur la recevabilité et les résultats de l'examen de sa plainte	02 jours ouvrables après examen
Application des mesures de redressement des torts arrêtées ou de la décision de justice rendue en dernier ressort	Au plus tard 15 jours après décision prise en première ou deuxième instance et accord du plaignant NB. Le délai de la mesure exécutoire au niveau de la troisième instance est du ressort de la justice
Clôture de la plainte archivage	02 jours ouvrables signature de la fiche de satisfaction et de clôture ou connaissance de la décision de justice

9.7.6. Cas des plaintes pour VBG/EAS/HS

Pour les cas particuliers de plaintes liées aux VBG/EAS/HS, les principes directeurs suivants seront appliqués :

- Assurer à tout moment l'accès aux services compétents : santé, psychosocial et police ;
- Rendre le pouvoir aux survivantes : écouter, présenter des options de soutien, assurer une prise de décision assurée ;
- Assurer la sécurité, faciliter le sentiment de sécurité, physique et psychologique en tout temps ;
- Assurer la confidentialité, ne pas divulguer le secret ;
- Ne pas discriminer des survivantes : traitement égal et équitable, indépendamment de l'âge, sexe, religion, etc. Une attention particulière sera accordée aux personnes vivant avec un handicap.

Le processus suivant sera mis en œuvre et documenté à savoir :

- Fournir des informations sur les services et les détails sur le MGP ;
- Demander le consentement éclairé de la survivante ;
- Permettre à la plaignante de fournir des renseignements sur la nature de la plainte sans autres question ;
- Donner les référencements aux services (si choisi par la survivante) ;
- Suivre le processus de la gestion prévu (niveau 1 à niveau 3) si le référencement à la police n'est pas choisi par la survivante en toute connaissance de cause ;
- Trouver la résolution à la plainte dans les délais impartis
- Suivre régulièrement les voies de référencement et les activités dans la limite de la règle du secret professionnel qui peut les lier ;
- Faire un rapport et documenter la résolution de la plainte conformément aux échéances prévues.
- Afin de prévenir les VBG/EAS/H, il est prévu de prendre en charge la problématique et les sanctions éventuelles pour les auteurs dans : (i) le code de bonne conduite des entreprises ; (ii) dans la formation qui sera animée par une ONG/association spécialisée devant être mobilisée par la mission de contrôle

dans le cadre de son contrat, et des acteurs du MGP ; (iii) les réunions de prise de contact entre l'ONAS et la mission de contrôle, et d'introduction de l'entreprise auprès des services techniques locaux, notamment ceux en charge de la santé (région médicale) et de la protection sociale (service régional et département de l'action sociale).

Pour les plaintes relatives VBG/EAS/HS et qui sont estimées complexes par la mission de contrôle, il sera recommandé au Sous-Préfet de mobiliser le Service Régional de l'Action Sociale (SRAS) pour assister la personne plaignante dès le niveau 1 et jusqu'à la clôture de la plainte.

9.7.7. Mécanisme de gestion des plaintes des travailleurs (MGPT)

Les entreprises en charge des travaux devront également disposer de leur propre mécanisme de gestion de plaintes qui visera entre autres les plaintes des travailleurs.

9.7.8. Mécanisme d'Inspection Indépendant de la BAD (MII)

Le mécanisme d'inspection indépendant (MII) a été créé par la Banque africaine de développement (BAD) en 2004 pour répondre aux plaintes déposées par tout groupe de deux personnes ou plus qui a été lésée ou risqué d'être lésé par un projet financé par le groupe BAD. Le MII a été conçu pour s'assurer que la BAD suit ses propres politiques et procédures au cours de la conception et de la mise en œuvre de ses projets. Les plaintes peuvent porter sur les impacts environnementaux de projets dans des secteurs allant du transport, à l'hydroélectricité, l'agriculture ou aux infrastructures.

Le MII a trois fonctions : L'examen de la conformité porte sur le non-respect des politiques et procédures opérationnelles de la Banque (SSI) dans la conception, la mise en œuvre ou la supervision d'un projet. La résolution de problèmes est utilisée pour résoudre les problèmes soulevés dans une plainte en encourageant les parties concernées (plaintain, direction de la BAD, société à l'origine du projet ou autres parties) à parvenir à un accord sur une solution. Grâce à ses fonctions consultatives, le MII fournit des avis sur les enjeux systémiques liés aux impacts sociaux et environnementaux des projets de la Banque et effectue des contrôles ponctuels pour évaluer la conformité de projets spécifiques à haut risque avec les politiques de la BAD.

La CRMU est dirigé par un directeur/une directrice, qui est choisi(e) pour un mandat de cinq ans qui ne peut être renouvelé qu'une fois. Le directeur/la directrice ne peut pas avoir travaillé pour le groupe de la BAD depuis 5 ans avant d'être nommé(e), et ne peut plus travailler pour la BAD après la fin de son mandat. Le directeur/la directrice est également assisté par du personnel de soutien au sein de la CRMU. Le MII est également soutenu par un fichier d'experts qui mènent le processus d'examen de la conformité. Le fichier d'experts comprend trois membres indépendants, nommés par les conseils d'administration de la BAD, qui exercent leurs fonctions pour un mandat non renouvelable de cinq ans. La CRMU peut également engager des consultants externes pour aider aux enquêtes et aux missions d'établissement des faits.

Lorsque la CRMU reçoit une plainte, le/ la directeur-ice procède à un examen sous 14 jours pour évaluer si la plainte soulève des réclamations légitimes de préjudice résultant d'un projet financé par la Banque. Si cela est le cas, le/la directeur-ice enregistre ensuite la plainte et demande à la BAD de soumettre une réponse sous 21 jours.

Le/la directeur-ice entame alors une procédure de résolution de problèmes ou de conformité, selon la préférence des plaignants. Si les plaignants demandent les deux, la résolution des problèmes est entreprise en premier. Le/la directeur-ice informe ensuite le/la président(e) et les conseils d'administration de la décision.

Résolution de problème :

Lors de la phase de résolution, le/la directeur-ice procède d'abord à une évaluation de l'admissibilité, en déterminant notamment si les parties acceptent de participer à un processus de résolution. Si éligible, le/la directeur-ice lance alors un processus pouvant inclure la médiation, l'établissement des faits ou le dialogue entre les plaignants et la BAD, la société et toute autre

partie. Puis, le/la directeur·rice, rend compte au/à la président(e) et aux conseils de la BAD des résultats, en indiquant les problèmes devant être soumis à un examen de conformité. Le/la président(e) ou les conseils acceptent ou rejettent les recommandations et un résumé est rendu public

La Banque a alors 90 jours pour préparer une réponse et un plan d'action répondant aux recommandations. Puis, la Banque et la CRMU présentent conjointement le rapport, la réponse et le plan d'action aux conseils ou au/à la président(e), qui acceptent ou rejettent les conclusions et recommandations. La décision est partagée avec les parties et publiée sur le site web de la BAD. Le MII surveillera la mise en œuvre du plan d'action.

9.8. Plan de mise en œuvre du PGES

L'ONAS est maître d'ouvrage délégué et agence d'exécution du projet. La gestion environnementale et sociale du projet sera sous sa responsabilité conformément à la réglementation en vigueur. La fonction HSE au sein de l'ONAS aura en charge le suivi en interne et l'appui - conseil nécessaire aux directions techniques pour la mise en œuvre des mesures fixées.

L'ONAS mettra en œuvre des arrangements institutionnels avec les acteurs compétents pour les mesures qui ne sont pas directement dans ses missions et/ou il n'a pas les ressources humaines et les compétences nécessaires.

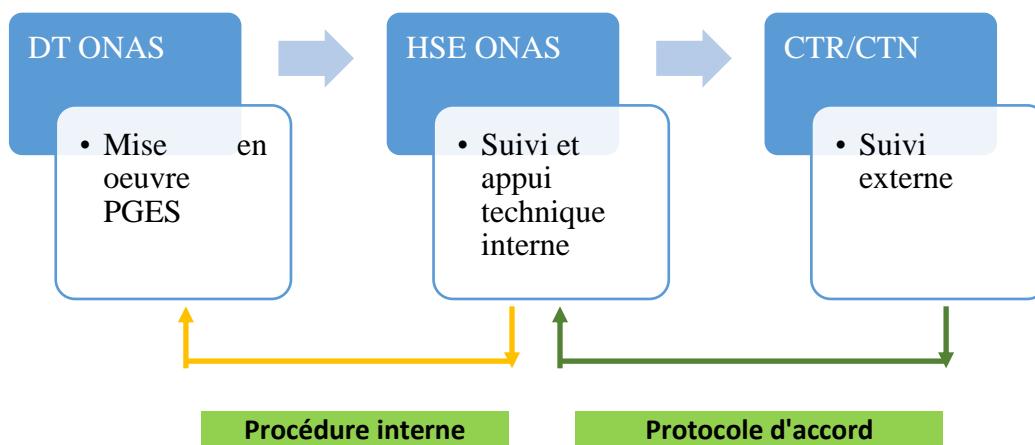
Au niveau régional, les services techniques pertinents, par rapport à chaque action de réduction des impacts, de surveillance environnementale et/ou de suivi environnemental, pourront assurer un contrôle. Au besoin, ces services pourront faire appel aux ressources techniques des Directions Nationales. Il est recommandé une approche d'appui - conseil de la part du comité technique au profit de l'ONAS dans la mise en œuvre du PGES. Une telle approche pourrait être retenue et développée dans le protocole d'accord entre l'ONAS et la DEEC.

L'ONAS va produire des rapports annuels de mise en œuvre du PGES qui seront validés par le comité technique régional. Ces rapports, relatifs au PGES dans son ensemble, intégreront les actions de surveillance environnementale.

Chaque action de surveillance ou de suivi environnemental fera l'objet d'un rapportage transmis au comité technique. L'examen de ces rapports peut permettre de déclencher des visites de site et éventuellement une demande de mise à jour du PGES. Au besoin, dans ce processus, le comité technique pourra solliciter, à la charge du Promoteur, une contre-expertise sur les aspects dont il n'a pas la maîtrise.

La mise en œuvre de ce processus, les mécanismes et les rapports y afférents sont schématisés ci-dessous.

Figure 33 : Schéma de mise en œuvre et de suivi du PGES



- *Rapportage du PGES*
- *Mise à jour du PGES*

Rapport de suivi environnemental

Budget de mise en œuvre du PGES

Le budget de mise en œuvre du PGES du Projet est présenté dans le tableau ci-dessous sur la base de coûts estimatifs qui pourront être précisées dans le processus de finalisation des DAO pour ce qui concerne les travaux et l'élaboration du budget d'exploitation pour la phase de fonctionnement des ouvrages.

Tableau 127 : Coût du PGES

Composantes	Coût total estimé (FCFA)	
	Investissement (Dépenses supportées par les ressources du projet)	Exploitation (Dépenses supportées par le budget ONAS)
Mesures d'atténuation		
Mesures d'atténuation	111 325 000	
Mesures de sécurité (gestion des risques technologiques)	54 690 000	PM
MGP de la communauté	610 500	
Mesures de renforcement des capacités		
Renforcement des capacités des services techniques et de la commune	58 750 000	
Mesures de renforcement des capacités de suivi environnemental interne	Pris en charge dans le PGES de la STEP de Kanel	
Surveillance et suivi environnemental et social		
Surveillance environnementale et sociale	5 750 000	
Suivi environnemental et social		18 840 000 /an x 2 ans = 37 680 000
Audits annuels de mise en œuvre du PGES	6 000 000	
Mise en œuvre du PAR (contrepartie nationale)		10 558 876
Sous-total	237 125 000	48 238 876
Total	285 363 876	

X. CONCLUSION

Le secteur de l'assainissement fait partie des métiers dits « métiers verts », aura un impact positif certain sur la santé des populations, en particulier les couches plus vulnérables, notamment les enfants. L'ONAS s'est engagé dans une politique de démocratisation de l'accès et d'équité géographique sur la base des directives des hautes autorités. Dans cette perspective des PDA sont élaborés dans les capitales départementales qui sont constituées le plus souvent des villes secondaires où la contrainte foncière est moins forte et/ou l'activité agricole peut contribuer à lutter contre l'insécurité alimentaire. Ainsi, le système de lagunage tend à s'imposer dans ces milieux car étant moins affecté par la rareté des terres et pouvant également produire des eaux usées traitées répondant aux normes sanitaires si les installations sont bien dimensionnées, bien réalisées et bien exploitées.

L'analyse des variantes a montré la pertinence de ce système qui sera implanté dans la Commune d'Ourossogui. Par ailleurs, l'option du projet de promouvoir de manière innovante l'économie circulaire à travers la réutilisation des eaux usées traitées est appréciée par les autorités et les populations, en particulier les associations de femme. Ainsi, cette option est privilégiée pour la Commune d'Ourossogui et les simulations qui ont été faites dans le cadre de la présente étude démontrent sa faisabilité sur le plan sanitaire, en termes de conformité de la qualité des eaux usées traitées aux normes de réutilisation dans le maraîchage. Cependant, le système de réutilisation devra être conçu et les installations de stockage prévues par le projet devront être articulées et mises en cohérence avec ce système.

Par ailleurs, l'enjeu de la protection des milieux récepteurs est très important dans un système de lagunage eu égard à ses performances limitées sur la pollution organique et les nutriments comparé à des systèmes de traitement extensifs installés en priorité dans les grandes villes. Ces limites dans la performance technologique ont conduit à la proposition d'un traitement complémentaire basé sur l'infiltration – percolation qui permettra de répondre aux exigences de la norme NS 05-061 sur les rejets d'eaux dans le milieu naturel.

En phase chantier, la réalisation des ouvrages entraînera des impacts potentiels classiques sur les milieux biophysique et humain, en termes de risques d'accidents, de destruction de végétation, de restriction d'accès à des terres, d'impact sur la mobilité des personnes, d'effets sociaux liés aux VBG/EAS/HS et VIH Sida, etc. Les mesures d'atténuation proposées permettent de les adresser et les ramener à des niveaux acceptables. Ces mesures sont basées sur la réglementation nationale, les politiques de la BAD et les bonnes pratiques en matière d'évaluation environnementale.

En conclusion, le projet contribuera au développement de l'économie circulaire dans le secteur de l'assainissement et présente des impacts positifs sur les plans socio-sanitaires et socioéconomiques au profit des populations locales. Les effets négatifs des chantiers sur l'environnement biophysique et humains peuvent être facilement atténués par des mesures éprouvées. Sous ce rapport, le projet est durable. Toutefois, il présente des enjeux à prendre en charge dans la conception technique, dans l'exploitation et dans la surveillance et le suivi environnemental pour réduire les risques d'impacts majeurs sur l'environnement et sur la santé. Ils sont relatifs principalement à :

- la maîtrise de la qualité microbiologique des eaux usées traitées grâce à la mise en œuvre du programme d'entretien ;
- l'harmonisation avec l'activité de réutilisation des eaux usées afin de s'assurer de la cohérence entre la demande en eaux usées traitées et la production au niveau de la STEP ;
- la maîtrise de l'exploitation des bassins saisonnier et opérationnel pour le maintien, voire l'amélioration de la qualité des eaux usées traitées destinées à l'activité de maraîchage ;
- la minimisation des risques de conflits entre les deux communes (le site de la STEP étant implanté dans la commune voisine de Ogo) ;

- l'adaptation du système d'infiltration – percolation pour s'assurer du respect des normes de rejet ;
- l'évitement d'un sous dimensionnement de la STEP qui pourrait être lié à un dépassement de la capacité de la STEP du fait (i) d'une augmentation des branchements au réseau et (ii) des consommations eu égard au développement de l'AEP prévu par le PASEA – RD et (iii) d'un manque de respect des investissements planifiés pour 2030.

BIBLIOGRAPHIE

1. Agence Française pour la Biodiversité – Ouvrages de traitement par lagunage naturel – Guide d'exploitation – Février 2018
2. Amadou Hama Maiga, Yacouba Konate, Joseph Wethe, Kokou Denyigba, Denis Zoungrana et Lassana Togola, Revue des Sciences de l'Eau, Volume 21, numéro 4, 2008
3. Association des Exploitants du bassin Rhin-Meuse, Procédés d'épuration des petites collectivités du bassin Rhin-Meuse – Juillet 2007
4. Association Sénégalaise de Normalisation, Eaux Usées : Normes de rejet - 2001
5. CPCSP, Plan d'Action de Réinstallation du sous – projet d'assainissement collectif d'Ourossogui – PASEA – RD, 2021
6. CPCSP, Evaluation Environnementale Stratégique du PISEA – RD – 2020
7. IPAR, Projet de renforcement des capacités de la diffusion et de l'opérationnalisation des Directives Volontaires au Sénégal – Rapport de l'atelier de mise en place de la plateforme interdépartementale sur la gouvernance du foncier et des ressources naturelles au niveau des départements de Matam et Kanel – Octobre 2019
8. Muller C, Connaissances actuelles et place du Norovirus parmi les agents diarrhéiques infectieuses virales, Serait-il un agent pathogène émergent parfait ?, HAL open science, mars 2018
9. Lamyae BOUGHANZAI et al, Dimensionnement d'une station d'épuration de type lagunage naturel au centre d'Ain Cheggag, Fès, Maroc ; Revue Agrobiologia - 2012
10. Ministère de l'Environnement Français, La chloration des eaux, principes, exploitation et maintenance des installations – mars 1989
11. OMS, Directives pour l'utilisation sans risque des eaux usées, des excréta et des eaux ménagères – 2012
12. OMS, L'utilisation des eaux usées en agriculture et en aquaculture : Recommandations à visées sanitaires publiée par l'OMS - 1989
13. ONAS, Etude du Plan Directeur d'Assainissement des eaux usées et pluviales des villes de Ourossogui, Kanel et Ranérou – Volume 1 : PDA de la ville de Ourossogui – Avril 2018
14. ONAS, Etude du Plan Directeur d'Assainissement des eaux usées et pluviales de la ville de Dagana – 2017
15. ONAS, EIES du projet de dépollution de la baie de Hann, 2016
16. ONEMA, EPNAC, IRSTEA, Stockage des eaux usées traitées en vue de leur réutilisation, Etat de l'art – Décembre 2013
17. ONEMA, Amélioration du rejet des lagunes d'épuration. Synthèse bibliographique – Décembre 2015
18. Pr Louis SCHWARTZBROD, Virus humains et santé publique : conséquences de l'utilisation des eaux usées et des boues en agriculture et conchyliculture, Centre Collaborateur OMS pour les Microorganismes dans les Eaux Usées UNIVERSITE DE NANCY (France), Juillet 2000

19. ONAS, EIES du projet d'assainissement des cinq centres (Tivaouane, Mbour, Richard Toll, Diourbel, Mbacké) – 2013
20. ONAS, Note scientifique synthétique sur le projet de construction de l'émissaire en mer de Cambérène – Novembre 2010
21. Université Libre de Liège, Etude comparative de l'efficacité des traitements d'épuration des eaux usées pour l'élimination des microorganismes - 2006
22. Sandec (Water and Sanitation in Developing Countries), Gestion des boues de vidange dans les pays en développement – Manuel de planification – 2002
23. CEMAGREF, Enquête nationale sur le lagunage naturel associé à l'infiltration-percolation, 1999 sur des installations grandeur nature.
24. DICKO Mohamed Lamine, Epuration tertiaire des lagunes microphytes de l'EIER par infiltration – percolation, 1999
25. Mahmoud BALI, Influence de l'aération du massif filtrant sur les performances épuratoires du procédé d'infiltration-percolation, Revue des Sciences de l'Eau, 2018

WEBOGRAPHIE

1. www.aida.ineris.fr
2. www.ansd.sn
3. www.denv.gouv.sn
4. www.environnement.gov.ma
5. www.onas.sn
6. www.who.int

ANNEXES

- ANNEXE 1 : DIRECTIVES REUTILISATION DES EAUX USEES**
- ANNEXE 2 : TERMES DE RÉFÉRENCE DE L'ÉTUDE**
- ANNEXE 3 : COMPTE RENDU DES CONSULTATIONS DU PUBLIC**
- ANNEXE 4 : LISTES D'EMARGEMENT DES PERSONNES CONSULTEES**
- ANNEXE 5: APPLICATION DU MODELE DES MARAIS DE DEGRADATION DES COLIFORMES FECAUX**
- ANNEXE 6 : CONCENTRATIONS RELLES DE COLIFORMES FECAUX A L'ENTREE DE STEP EN EXPLOITEES PAR L'ONAS**
- ANNEXE 7 : BASES DE CONCEPTION DU TRAITEMENT TERTIAIRE PAR PERCOLATION - INFILTRATION**
- ANNEXE 8 : ELEMENTS DE CONCEPTION DES STOCKAGES SAISONNIER ET OPERATIONNEL POUR LA REUTILISATION DES EAUX USEES DANS L'ACTIVITE AGRICOLE**
- ANNEXE 9 : CLAUSES ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES A INSERER DANS LES DOSSIERS DE REALISATION DES TRAVAUX**
- ANNEXE 10 : COMPTE RENDU DU COMITE TECHNIQUE DE LA DEEC**
- ANNEXE 11 : COMPTE RENDU DE L'AUDIENCE PUBLIQUE**

ANNEXE 1: directives réutilisation des eaux usées

OBLIGATIONS REGLEMENTAIRES, ORIENTATIONS TECHNIQUES ET ASPECTS ORGANISATIONNELS SUR LA PROBLEMATIQUE DES EAUX USEES ET DES BOUES TRAITEES

1. Introduction

Dans le cadre du PASEA – RD, les ouvrages d'assainissement conçus et réalisés visent, entre autres, à contribuer à l'atteinte d'un des résultats de la composante B2 prévu par le projet et relatif au soutien d'activités économiques. Il s'agira ainsi d'avoir des niveaux de performance des ouvrages d'assainissement (STEP et STBV) qui favorisent une réutilisation des effluents et des boues traitées dans les zones périphériques grâce à l'aménagement et l'approvisionnement en eau et en engrais biologique. Par ailleurs, tenant compte de la dimension genre du projet, 50% des bénéficiaires devront être des femmes.

Dans ce contexte, et tenant compte de la non prise en charge poussée de cette problématique dans les études d'avant – projet réalisées sur financement BCI, il a été prévu dans les TDR de la présente mission de mise à jour et mise à niveau des rapports d'EIES, d'élaborer une note technique pour faciliter la prise en compte, dans les études d'exécution, des engagements qui vont être pris dans les PGES pour une réutilisation durable des eaux usées et des boues traitées dans le maraîchage. Dans notre mission, il s'agira de dégrousser le problème et de donner les orientations stratégiques et techniques pour les études d'exécution à venir qui devront ainsi comprendre plusieurs volets : sanitaire, technique et socio-économique.

Cette section traite de la problématique de la réutilisation dans le maraîchage à travers la sous – composante A2 : « Infrastructures d'assainissement de centres ruraux et semi-urbains », en termes de cadrage, en vue de préparer cette note technique qui est un des livrables de la mission d'EIES. Ladite note technique devra être articulée aux recommandations issues du PGES intégrant les résultats de la consultation du public.

Il faudrait noter que les actions de réutilisation qui vont être proposées dans le PGES, au-delà des enjeux sanitaires, devront être techniquement faisables et économiquement supportables pour le projet. Par ailleurs, elles devront être acceptables pour les différentes parties prenantes.

Cette section met en exergue les principaux points qui suivent : (i) les exigences réglementaires applicables à la réutilisation des eaux usées et boues traitées dans le cadre du projet, (ii) les considérations techniques dans la conception technique des ouvrages de traitement, (iii) les autres considérations d'ordre environnemental et socio-économique et (iv) les mesures d'accompagnement et les arrangements institutionnels potentielles à développer.

2. Exigences réglementaires

Gestion des déchets et principe d'hierarchisation

La SO 4 du SSI de la BAD relative à la prévention et au contrôle de la pollution, matières dangereuses et l'utilisation efficiente des ressources ne donne pas une définition de la notion de déchets, mais renvoie aux définitions prévues par les conventions internationales. Ainsi, dans le cadre de cette étude, il sera pris pour référence la Convention de Bâle, ratifiée par le Sénégal. Ladite convention renvoie elle – même à la législation pays pour définir la notion de déchets (article 2, alinéa 1).

Telle qu'analysée dans l'EES et le CGES, la SO 4 de la BAD exige également le respect des normes environnementales internationalement acceptées, en particulier les Directives environnement, santé et sécurité (ESS) de la Banque mondiale. Elle précise par ailleurs que

« lorsque la législation et les règlements nationaux diffèrent des normes et des mesures présentées dans les Directives environnement, santé et sécurité, les emprunteurs ou les clients sont en principe tenus d'appliquer celles qui sont les plus sévères. Toutefois, si des niveaux ou mesures moins sévères semblent appropriées compte tenu de circonstances spécifiques du projet, l'emprunteur ou le client devra fournir, à travers le Processus d'évaluation environnementale et sociale, une justification complète et détaillée de toute alternative proposée ».

La SO 4 promeut l'application du principe d'hiérarchisation dans la gestion des déchets, à savoir l'évitement, le contrôle, la réduction à la source de la production de déchets dangereux et non dangereux, en conformité avec les conventions internationales en vigueur. En d'autres termes, la valorisation matière devra être priorisée devant l'élimination. Cependant, le mode de gestion choisi devra être écologiquement rationnel.

Valorisation des sous – produits de l'assainissement

Les Directives Générales EHS de la Banque Mondiale auxquelles fait référence la SO 4 de la BAD, s'appuient sur les mêmes principes en matière de gestion des déchets. De manière spécifique, elles renvoient aux Directives EHS pour l'eau et l'assainissement de la Banque pour les rejets eaux usées des installations d'assainissement municipal.

Les Directives EHS pour l'eau et l'assainissement de la Banque Mondiale fixent des principes et des règles sur la conception des systèmes d'assainissement qui ne sont pas différentes des exigences du code de l'assainissement sénégalais et des pratiques de l'ONAS dans la conception de ses dossiers techniques basés sur des bonnes pratiques internationales. Dans tous les cas, elles exigent une qualité de rejet qui doit respecter les normes d'usage les plus exigeants du milieu récepteur, y compris l'utilisation directe en agriculture sans fixer de critères spécifiques.

⇒ Exigences de la réglementation nationale

Gestion des déchets et principe d'hiérarchisation

La loi n°2001-01 du 15 janvier 2001 portant code de l'environnement du Sénégal définit un déchet comme « toute substance solide, liquide, gazeuse, ou résidu d'un processus de production, de transformation, ou d'utilisation de toutes autres substances éliminées, destinées à être éliminées ou devant être éliminée en vertu des lois et règlements en vigueur ».

Toutefois, il faudrait souligner, que la législation sénégalaise ne fait une catégorisation des déchets, d'où dans la pratique, un recours à la catégorisation des déchets dangereux prévue par la convention de Bâle qui s'applique aux mouvements transfrontières desdits déchets. A cet effet, sous certaines conditions, notamment en termes de concentration en métaux lourds, les boues des STEP et des STBV pourront être considérées comme des déchets dangereux. A défaut, elles seront considérées comme des déchets non dangereux.

Les eaux usées traitées sont-elles régies par la norme NS 05-061 sur les rejets d'eaux usées et les dispositions pertinentes du code de l'assainissement et de son décret d'application.

Le code de l'environnement, dans son chapitre III relatif à la gestion des déchets, fixe un objectif de protection de la santé dans la gestion des déchets que doit garantir le producteur ou le détenteur d'un déchet. Ces derniers doivent en assurer l'élimination ou le recyclage ou les faire éliminer par des entreprises agréées par le Ministère chargé de l'environnement. Cependant, le code de l'environnement ne précise pas de manière spécifique dans son chapitre III l'obligation d'appliquer le principe d'hiérarchisation dans la gestion des déchets qui permet d'être en phase avec les principes du développement durable. Cependant, dans le cadre d'une procédure d'évaluation environnementale et sociale, ce principe peut être exigé.

Valorisation des sous – produits de l'assainissement

La loi n° 2009-24 du 8 juillet 2009 portant Code de l'Assainissement et le décret n° 2011-245 du 17 février 2011 portant application du code de l'assainissement fixent des exigences en matière de réutilisation des eaux usées, en particulier dans l'agriculture. En effet, les articles L 75 et L 76 dans la loi et R 29 et R 30 dans le décret d'application fixent des critères de qualité pour la réutilisation, après traitement, des eaux usées d'origine domestique à des fins agricoles. Ces critères, alignés sur les recommandations de l'OMS de 1989 pour ce qui concerne les œufs de nématodes, sont donnés dans le tableau 129. Cependant, si la réglementation nationale

considère uniquement les œufs de nématode²⁰, les recommandations de l'OMS vont plus loin et s'appliquent aux œufs d'helminthes de manière générale.

Cependant, les textes en vigueur sont muets pour ce qui concerne la réutilisation des boues.

Tableau 128 : Critères de qualité des eaux usées traitées destinées à l'agriculture

Type d'irrigation	Définition juridique	Critères de qualité
Irrigation restreinte	Cultures maraîchères ainsi que les zones de sport et de loisir	- Teneur en coliformes fécaux qui doit être inférieure ou égale à 1.000 UFC/100 ml - Teneur en œufs de nématodes qui doit être inférieure ou égale à un œuf viable/litre
Irrigation non restreinte	Cultures ligneuses, fourragères et arboriculture fruitière	- Teneur en œufs de nématodes qui doit être inférieure ou égale à un œuf viable/litre

3. Nouvelles recommandations OMS pour la valorisation agricole des eaux usées traitées et spécifications des procédés de traitement

Les Directives pour l'utilisation sans risque des eaux usées, des excréta et des eaux ménagères, publiées en 2012 par l'OMS et le PNUE, visent à protéger la santé des agriculteurs (et de leurs familles), des communautés locales et des consommateurs des produits cultivés. Elles sont destinées à être adaptées en fonction de facteurs socioculturels, économiques et environnementaux nationaux. Elles remplacent les versions de 1973 et 1989. Celle de 1989 est la référence sur laquelle le code de l'assainissement et son décret d'application se sont appuyés.

Les objectifs pour la santé pour l'utilisation des eaux usées traitées en agriculture en fonction du scénario d'exposition déterminés dans le volume 2 desdites directives sont présentés dans le tableau 130.

Les concepts utilisés dans les directives de l'OMS sont définis ainsi qu'il suit :

- **Irrigation localisée** – Techniques d'irrigation appliquant l'eau directement sur les cultures, soit par goutte-à-goutte, soit par ajutage. Ces techniques utilisent généralement moins d'eau, entraînent moins de contamination croisée et limitent les contacts entre humains et eaux usées ;
- **Irrigation par goutte-à-goutte** – Système d'irrigation délivrant des gouttes d'eau directement sur les végétaux par des tuyaux. Des petits trous ou des émetteurs contrôlent la quantité d'eau libérée en direction des végétaux. Ce mode d'irrigation ne contamine pas les surfaces végétales situées au-dessus du sol.
- **Irrigation restreinte** – Utilisation d'eaux usées pour cultiver des cultures qui ne seront pas consommées crues par des êtres humains.
- **Irrigation sans restriction** – Utilisation d'eaux usées traitées pour faire pousser des cultures qui seront normalement consommées crues.

²⁰ Les Nématodes (vers ronds) appartiennent aux Helminthes (vers). Les œufs des autres Helminthes sont les Cestodes et Trématodes.

Tableau 129 : Objectifs de qualité sanitaire pour l'utilisation des eaux usées en agriculture

Scénario d'exposition	Objectif lié à la santé (DALY par personne et par an)	Log ₁₀ de la réduction nécessaire des agents pathogènes	Nombre d'œufs d'helminthes par litre
Irrigation sans restriction	10 ^{6a}		
Laitues		6	1 ^{b,c}
Oignons		7	1 ^{b,c}
Irrigation restreinte	10 ^{6a}		
Fortement mécanisée		3	1 ^{b,c}
Forte intensité de main-d'œuvre		4	1 ^{b,c}
Irrigation localisée (goutte-à-goutte)	10 ^{6a}		
Cultures de grande hauteur		2	Pas de recommandation ^d
Cultures de faible hauteur		4	1 ^c

^a Réduction des rotavirus. Dans le cas d'une irrigation sans restriction et localisée, l'objectif lié à la santé peut être atteint par une réduction des agents pathogènes de 6 à 7 unités logarithmiques (obtenue par une combinaison de traitements des eaux usées et d'autres mesures de protection sanitaire). Dans celui d'une irrigation restreinte, il est atteint par une réduction des agents pathogènes de 2 à 3 unités logarithmiques.

^b En cas d'exposition d'enfants de moins de 15 ans, il faut appliquer des mesures de protection sanitaire supplémentaires (traitement pour parvenir à 0,1 œuf par litre, port d'équipements de protection tels que gants et chaussures ou bottes, ou encore chimiothérapie).

^c Une moyenne arithmétique doit être déterminée sur l'ensemble de la saison d'irrigation. Une valeur moyenne de 1 œuf par litre doit être obtenue pour 90 % au moins des échantillons de manière à permettre occasionnellement à certains échantillons d'atteindre des valeurs élevées (c'est-à-dire plus de 10 œufs par litre). Avec certains procédés de traitement de l'eau (par exemple les bassins de stabilisation), on peut utiliser le temps de séjour hydraulique comme variable de remplacement pour s'assurer de la conformité avec l'objectif de 1 œuf par litre.

^d Ne pas récolter les plantes au niveau du sol.

Pour ce qui concerne les boues des STBV, les valeurs indicatives prévues dans le volume 4 des directives et présentés dans le tableau 131 pourraient servir de référence pour la surveillance et la vérification des boues traitées au niveau des STBV.

Tableau 130 : Valeurs indicatives pour une réutilisation des boues fécales dans l'agriculture

	Œufs d'helminthes (nombre pour 100 g de matière solide totale ou par litre)	<i>E. coli</i> (nombre pour 100 ml)
Fèces traitées et boues fécales	1/g de matière solide	1000/g de matière solide
Irrigation restreinte	1/litre	10 ^{5a} 10 ⁶ (en cas d'exposition limitée ou de recroissance probable)

Irrigation sans restriction de produits consommés crus	1/litre	10 ³ 10 ⁴ (en cas de plantes à feuille haute ou d'irrigation goutte à goutte)
--	---------	--

^a Ces valeurs sont acceptables en raison du fort potentiel de recroissance de *E. coli* et d'autres coliformes fécaux dans les eaux ménagères.

4. Références applicables à l'EIES

Les directives de l'OMS ne sont pas d'application obligatoire. Elles fixent des objectifs que les pays peuvent capitaliser dans leurs réglementations tenant compte de leur contexte local. En considération des lacunes constatées dans la réglementation sénégalaise en ce qui concerne la réutilisation des boues, il est proposé de faire référence aux directives de l'OMS de 2012. Il est également proposé de prendre en compte le cas de l'irrigation localisée si cette dernière est applicable sur le terrain. Par ailleurs, les valeurs limites définies dans le décret d'application du code de l'assainissement ne vont pas s'appliquer uniquement aux œufs de nématodes, mais plutôt à l'ensemble des œufs d'helminthes.

Ces références proposées devront être présentées dans le cadre du processus de consultation des acteurs, en particulier les acteurs institutionnels des secteurs de la santé, de l'environnement, de l'agriculture et de l'assainissement.

5. Considérations techniques

Les considérations techniques à prendre en compte dans le processus d'EIES sont liés d'une part aux performances épuratoires des différents procédés de traitement des eaux usées domestiques. En particulier, le niveau de traitement tertiaire qui permet d'améliorer la qualité microbiologique des effluents traités sera déterminant. A cet effet, l'analyse des variantes permettra de sélectionner le système optimal tenant compte des contraintes économiques et techniques, en phase travaux et exploitation, voire de l'aspect risque technologique avec l'utilisation de la chloration gazeuse.

Données théoriques de performance des systèmes tertiaires

Le tableau 132 (source OMS) est une illustration des performances des différents systèmes de traitement tertiaire. A noter que les lagunes de maturation, dans le cas du lagunage naturel prévu pour les STEP de Kanel et Ourossogui, constituent aussi un niveau tertiaire qui permet d'abattre à un degré relativement important la charge microbienne dans l'effluent traité. Les tableaux 133 et 134 indiquent les niveaux de réduction log de différents systèmes de traitement de boues fécales et les temps de stockage nécessaires des boues séchées afin de les stabiliser.

Tableau 131 : Niveau de réduction des pathogènes dans les systèmes tertiaires

Processus de traitement	Niveau	Objectifs du traitement	Mesures de réduction des agents pathogènes	NRP*	Produits issus du traitement et niveau des agents pathogènes**
Bassins de stabilisation	S/O	Réduction de la DBO Gestion des nutriments Réduction des agents pathogènes Réduction de la DBO Retrait des matières solides en suspension Gestion des nutriments Réduction des agents pathogènes	Bassins aérobies (maturation) Rayonnement ultraviolet	E	Boues liquides avec faible quantité d'agents pathogènes Effluent avec faible quantité d'agents pathogènes
Filtration forte des granulats et filtration faible du sable	Tertiaire	Réduction des agents pathogènes	Filtration	E	Effluent avec faible quantité d'agents pathogènes

Filtration sur lit double	Tertiaire	Réduction des agents pathogènes	Filtration	E	Effluent avec faible quantité d'agents pathogènes
Membranes	Tertiaire	Réduction des agents pathogènes	Ultrafiltration	E	Effluent avec faible quantité d'agents pathogènes
Désinfection	Tertiaire	Réduction des agents pathogènes	Chloration (oxydation)	E	Effluent avec faible quantité d'agents pathogènes
Désinfection	Tertiaire	Réduction des agents pathogènes	Ozonation	E	Effluent avec faible quantité d'agents pathogènes
Désinfection	Tertiaire	Réduction des agents pathogènes	Rayonnement ultraviolet	E	Effluent avec faible quantité d'agents pathogènes

*NRP Niveau de réduction des pathogènes (réduction logarithmique) pour des systèmes bien conçus et fonctionnant bien : F

- Faible = < 1 unité logarithmique ; M - Moyen = 1 à 2 unités logarithmiques ; E - Élevé = > 2 unités logarithmiques.

NRP pour les bactéries utilisé à titre indicatif, et pouvant ne pas s'appliquer aux virus, protozoaires et helminthes

**Niveau d'agents pathogènes (agents pathogènes par litre) : Faible = < 2 unités logarithmiques ; Moyen = 2 à 4 unités logarithmiques ; Élevé = > 4 unités logarithmiques

Tableau 132 : Elimination des helminthes dans diverses méthodes de traitement des boues fécales

Option ou méthode de traitement	Réduction log. des œufs d'helminthes	Durée	Référence
Solutions à faible coût			
Bassins de décantation des boues fécales	3	4 mois	Fernandez et al. (2004)
Lits de séchage plantés de roseaux (marais artificiels)	1,5	12 mois	Koottatep et al. (2004)
Lits de séchage pour déshydratation (prétraitement)	0,5	0,3–0,6 mois	Heinss, Larmie & Strauss (1998)
Compostage (andain thermophile)	1,5–2,0	3 mois	Koné et al. (2004)
Elévation de pH 9	3	6 mois	Chien et al. (2001)
Anaérobiose (mésophile)	0,5	0,5–1,0 mois	Feachem et al. (1983) ; Gantzer et al. (2001)
Solutions à coût élevé			
Elévation de pH 12	3		Gantzer et al. (2001)
Thermophile, bioréacteur (aérobiose/ anaérobiose)	3	1–5 jours	Haug (1993) ; Eller, Norin & Stenström (1996)

Tableau 133 : Durée de stockage des boues fécales sèches pour stabilisation

Traitement	Critères	Commentaire
Stockage ; température ambiante 2–20 °C	1,5–2 ans	Permet d'éliminer les bactéries pathogènes ; recroissance éventuelle d' <i>E. coli</i> et <i>Salmonella</i> en cas d'apport d'humidité ; virus et protozoaires parasites réduits en dessous des niveaux à risque. Certains œufs peuvent persister en petits nombres dans le sol.
Stockage ; température ambiante 20–35 °C	1 an	Inactivation substantielle à totale des virus, bactéries et protozoaires ; inactivation des œufs de schistosome (1 mois) ; inactivation des œufs de nématodes (vers ronds), ankylostomes, par exemple (<i>Ancylostoma/Necator</i>), et de trichocéphales (<i>Trichuris</i>) ; survie d'un certain pourcentage (10–30 %) d'œufs d' <i>Ascaris</i> (4 mois) ; une inactivation plus ou moins complète des œufs d' <i>Ascaris</i> est obtenue en 1 an (Strauss, 1985).
Traitement alcalin	pH 9 pendant 6 mois	Si la température est de 35 °C et l'humidité de 25 %, un pH bas et/ ou la présence d'humidité dans la matière prolongera la durée nécessaire à l'inactivation complète

6. Dimensionnement des bassins de maturation dans le cas du lagunage

Pour ce qui concerne les œufs d'helminthes, des modèles théoriques seront utilisés. Par exemple, selon l'OMS, un temps de séjour de 8 à 10 jours permet d'éliminer 99,9% des œufs d'helminthes. Par ailleurs, des données réelles pourront être exploitées à titre de comparaison. A cet effet, les performances épuratoires des ouvrages au Maroc et qui sont documentées dans la littérature seront utilisées. Lors des études d'exécution, il sera préconisé d'effectuer une analyse des performances épuratoires des ouvrages de la STEP de Richard Toll car cette commune présente des caractéristiques climatiques, démographiques et socio-économiques relativement similaires à celles des communes bénéficiaires du PISEA – RD.

Pour les coliformes fécaux, il s'agira d'une part, d'analyser à la fois les données théoriques en termes de réduction log documentées par l'OMS et l'Union Européenne, mais appliquées aux petites communes, et d'appliquer le modèle Mara qui permet de calculer le taux de décroissance des coliformes fécaux. Les données d'entrée sur les coliformes seront déterminées à partir des études techniques et des données réelles au niveau de la STEP de Richard Toll.

Autres considérations dans la prise de décision

Facteurs environnementaux

A côté des exigences sanitaires, les autres exigences, à savoir celles environnementales liées à la qualité de l'eau traitée et des boues, en particulier la salinité et les teneurs en métaux lourds, devront être traitées. Pour les métaux lourds, l'analyse complémentaire, dans le cadre des études d'exécution, permettra de mieux renseigner les impacts sur la qualité des sols et également sur les performances agronomiques. Par exemple, en l'absence de valeurs réglementaires concernant les métaux lourds appliqués au sol par les eaux usées et/ou les boues, les niveaux de conformité par rapport à des références étrangères, notamment les valeurs seuils définies par le Conseil Supérieur de l'Hygiène Publique en France pourraient être appliquées. L'EIES devra déterminer les paramètres qui feront l'objet d'analyses tenant compte du contexte local et des spéculations en jeu.

Pour la salinité, à priori, les risques sont moindres en l'absence d'ambiance marine et en présence d'une eau de boisson de bonne qualité chimique captée à partir du Maestrichtien pour les deux

communes. Le seul risque pourrait être lié à l'évaporation dans les lagunes qui pourrait entraîner une légère augmentation des taux de sel entre l'entrée et la sortie des STEP.

Déterminants socio-économiques et socio-culturels

Un projet de réutilisation d'eaux usées épurées est aussi lié à des déterminants socio-économiques et socio-culturels. Ces derniers sont aussi plus ou moins influencés par des facteurs environnementaux, notamment le manque d'eau et la sécheresse. Les gains économiques devront être probants pour les usagers finaux et pour l'exploitant de la STEP. Pour les usagers, la valeur fertilisante des sous – produits, la réduction des coûts (prix de l'eau et des fertilisants), de même que l'autonomie d'eau sont des éléments clés qui motiveront leurs décisions. A cet effet, ils devront être bien informés sur les avantages et les inconvénients potentiels lors du processus de consultation du public. Les études d'exécution devront démontrer que ces déterminants socio-économiques seront au vert avec le projet. Le processus de consultation devra aussi aborder les aspects socio-culturels liés à la religion et/ou à des croyances endogènes.

Pour l'exploitant, à savoir l'ONAS, il sera important de limiter ces charges afin d'optimiser la rentabilité financière de l'investissement et de maintenir son équilibre financier. A cet effet, deux critères seront déterminants, le choix du système de traitement tertiaire préconisé, la position géographique des zones périphériques pour la valorisation des eaux usées traitées qui doit favoriser des coûts de transport moins importants en énergie. A cet effet, l'absence d'utilisation de réactifs chimiques et une conduite gravitaire et/ou une courte distance de transport, voire le prix de l'effluent traité seront des critères importants dans la prise de décision.



REPUBLIQUE DU SENEGAL
MINISTERE DE L'EAU ET DE L'ASSAINISSEMENT

CELLULE DE PLANIFICATION, DE COORDINATION ET DE SUIVI DES
PROGRAMMES

PROJET INNOVANT D'ACCES AUX SERVICES D'EAU ET
D'ASSAINISSEMENT POUR UNE RESILIENCE DURABLE
DANS LES ZONES DEFAVORISEES (PASEA – RD)

Mission d'assistance pour la mise à niveau et la mise à jour des études
d'impact environnemental et social des sous – projets
d'assainissement collectif et autonome dans les centres semi-urbains

1. Contexte et justification

Malgré les progrès réalisés, l'accès à l'eau et à l'assainissement au Sénégal doit encore surmonter des défis et des contraintes majeures pour atteindre les objectifs fixés à l'horizon 2030.

Afin de surmonter ces défis et contraintes, l'État du Sénégal a entrepris avec l'appui de ses partenaires financiers, un certain nombre d'initiatives dont le sous-Programme du PEPAM qui intègre deux interventions de la Banque Mondiale en cours d'exécution à savoir : le Projet Eau et Assainissement en Milieu Urbain (PEAMU) et le Projet Eau et Assainissement en Milieu Rural (PEAMIR) et une intervention du Groupe de la Banque Africaine de Développement dénommé Projet Sectoriel Eau et Assainissement (PSEA). C'est dans ce contexte que s'inscrit le Projet Innovant d'Accès aux Services d'Eau et d'Assainissement pour une Résilience Durable dans les Zones Défavorisées (PASEA-RD) financé par la BAD.

L'objectif principal de ce nouveau projet est l'amélioration de la qualité de vie des populations des zones péri-urbaines et rurales défavorisées du Sénégal grâce l'accès durable aux services sécurisés d'eau potable, d'assainissement et d'hygiène pour une résilience durable aux maladies transmissibles et au changement climatique, conformément aux orientations du 9^{ème} Forum Mondial de l'Eau (FME) labellisé sous le nom « Dakar 2021 » (Forum des réponses). Spécifiquement, le projet vise l'accélération de l'accès à des services sécurisés d'eau potable, d'assainissement et d'hygiène dans les zones rurales et semi-urbaines tout en réduisant les disparités inter et intra zonales pour entre autres rattraper le retard des régions Sud-Est du Sénégal.

Le projet ambitionne ainsi : i) de développer des infrastructures et équipements d'Alimentation en Eau Potable et d'Assainissement et de les gérer dans le cadre de la politique de délégation de service public au secteur privé, dans l'esprit du 9^{ème} FME ; ii) de renforcer la résilience économique et sanitaire des populations à travers la promotion de l'hygiène, la lutte contre les maladies transmissibles dont la COVID-19 et le soutien à des activités agropastorales ; iii) de renforcer les capacités institutionnelles et celles des parties prenantes sectorielles à travers entre autres, la mise en œuvre du Plan d'Action de Gestion Intégrée des Ressources en Eau (PAGIRE) dans les régions ciblées ; iv) d'appuyer l'organisation du 9^{ème} FME pour une participation inclusive des acteurs de certaines zones ciblées à l'événement.

Les différentes activités du projet sont regroupées autour de quatre (04) composantes : A. Accès sécurisé aux services durables d'eau et d'assainissement ; B. Résilience sanitaire, nutritionnelle et économique ; C. Renforcement des capacités de résilience au changement climatique et la bonne gouvernance des services d'eau, d'assainissement et d'hygiène ; et D. Coordination et gestion du projet.

Dans le cadre le composante A « Services sécurisés d'eau et d'assainissement » du PASEA-RD, la sous composante A2 relative à la réalisation des **infrastructures d'assainissement de centres ruraux et semi-urbains** comprend les activités suivantes qui seront exécutées par l'ONAS en milieu rural et en milieu semi-urbain : (i) la réalisation de 23 000 latrines familiales de type TCM, 30 édicules publics (écoles, centres de santé, marchés) ; (ii) la réalisation de 04 stations de pompage, 02 stations d'épuration et de 05 stations de traitement de boues de vidange, 70 km de réseaux d'égout où seront raccordés des milliers de domiciles ; (iii) et le contrôle et supervision des travaux.

Les principales caractéristiques des ouvrages planifiés dans le volet « assainissement semi-urbain » de la sous-composante sont décrites dans le tableau ci-dessous.

Commune	Région	Type d'assainissement	Ouvrages
Ouroussogui	Matam	Collectif	- 01 Station d'Epuration (STEP) par lagunage de 1 560 m ³ /jour - 01 Station de Traitement de Boues de Vidange (STBV) de 30 m ³ /j - 25 km de réseau

			<ul style="list-style-type: none"> - 02 Stations de Pompage (STAP) - 10 édicules publics - 600 ouvrages d'assainissement individuel - 1 000 branchements domiciliaires
Kanel	Matam	Collectif	<ul style="list-style-type: none"> - 01 STEP par lagunage de 820 m3/jour - 02 Stations de Pompage (STAP) - 01 STBV de 20 m3/j - 10 édicules publics - 308 ouvrages d'assainissement individuel - 1 000 branchements domiciliaires
Ranérou	Matam	Autonome	<ul style="list-style-type: none"> - 01 Station de Traitement de Boues de Vidange (STBV) de 10 m3/j, - 10 édicules publics - 145 ouvrages d'assainissement individuel (TCM) - 95 fosses septiques, des puisards et dispositifs de lavage des mains
Koumpentoum	Tambacounda	Autonome	<ul style="list-style-type: none"> - 01 STBV de 30 m3/j - 10 édicules publics - 450 ouvrages d'assainissement individuel (TCM) et bacs à laver - 300 fosses septiques, puisards et dispositifs de lavage des mains
Goudiry	Tambacounda	Autonome	<ul style="list-style-type: none"> - 01 STBV de 30 m3/j - 10 édicules publics - 369 ouvrages d'assainissement individuel (TCM) et bacs à laver - 245 fosses septiques, puisards et dispositifs de lavage des mains

En outre, dans le cadre de la « Composante B : Résilience sanitaire, nutritionnelle et économique », Sous-composante B2 : Soutien aux activités agro-économiques, il est prévu un soutien au développement d'activités maraîchères dont 50% en faveur des femmes, dans les zones périphériques grâce à l'aménagement et l'approvisionnement en eau et en compost de périmètres avec les eaux et boues traitées des stations d'épuration des centres semi-urbains.

Le PASEA – RD a fait l'objet d'un Cadre de Gestion Environnementale et Sociale (CGES) et d'un Cadre de Politique de Réinstallation (CPR) conformément aux exigences du Système de Sauvegardes Intégré (SSI) de la BAD publiés en décembre 2013. Ces deux documents ont été validés par la BAD et publiés par l'Etat du Sénégal et sur le site de la Banque.

Dans le cadre de l'élaboration des Plans Directeurs d'Assainissement (PDA) des eaux usées et des eaux pluviales de cinq communes bénéficiaires sur financement du Budget Consolidé d'Investissement (BCI) de l'Etat du Sénégal, l'Office National de l'Assainissement du Sénégal (ONAS) avait enclenché en 2018, la réalisation de cinq (05) Etudes d'Impact Environnemental et Social (EIES) y relatives pour les villes de Goudiry, Ranerou, Ourossogui, Koumpentoum et Kanel.

Les Termes de Référence (TDR) de ces EIES avaient été validés par la Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (DEEC) en 2018, mais les 05 rapports provisoires produits en juin 2019 n'ont pas encore fait l'objet de validation par la DEEC. De ce constat, le processus de réalisation des EIES n'étaient donc pas arrivé à son terme ; d'où l'objet des présents termes de référence dont la mission consiste à finaliser ce processus entamé en 2018, en intégrant l'activité de valorisation maraîchère des sous-produits du traitement des eaux usées pour les cas de Ourossogui et Kanel, et en le conformant également aux exigences du SSI de la BAD.

2. Objectifs de la mission

La mission aura pour objectif d'assurer la finalisation du processus de réalisation des cinq (05) EIES relatives aux sous – projets d'assainissement collectif et autonome dans les centres semi-urbains de Ourossogui, Kanel, Koumpentoum, Ranérou et Goudiry dont les rapports provisoires ont été produits en juin 2019, en intégrant l'activité de valorisation maraîchère des sous-produits du traitement des eaux usées pour les deux communes bénéficiaires des ouvrages de traitement des eaux usées (Ourossogui et Kanel) et en les conformant également aux exigences du SSI de la BAD. Il s'agira pour le consultant (i) de procéder à la revue afin d'identifier et de combler les insuffisances contenues dans les versions provisoires des cinq rapports d'EIES conformément aux termes de référence de ces études approuvées en 2018 par la DEEC, et au contenu minimal d'une EIES²¹ selon le système de sauvegarde intégré (SSI) de la BAD, (ii) de prendre en compte l'activité de valorisation maraîchère des sous-produits du traitement des eaux usées pour les cas de Ouroussogui et Kanel. Le consultant assistera l'ONAS dans le processus de publication des rapports approuvés tant par la partie sénégalaise que par la Banque.

3. Activités du Consultant

Le Consultant devra réaliser les principales activités suivantes (liste non limitative) :

- Analyser chaque rapport provisoire actuel de l'EIES pour le relever et le mettre à niveau conformément aux insuffisances relevées dans la réalisation et la prise en compte de toutes les tâches qui avaient été assignées dans les termes de référence de chacune de ces études et les exigences du SSI de la BAD ;
- Compléter les différentes parties des rapports provisoires actuels de l'EIES de Ouroussogui et Kanel en tenant compte de l'activité de valorisation maraîchère des sous-produits du traitement des eaux usées ; un accent particulier sera mis sur les risques sanitaires encourus par les maraîchers manipulant ces sous-produits d'assainissement et la population consommant des produits issus de ce maraîchage, en vue de proposer des mesures appropriées de prévention, d'atténuation et de suivi ;
- Assurer dans chaque rapport révisé et définitif d'EIES, la prise en compte du contenu minimal d'une EIES selon le SSI de la BAD dont les détails sont donnés en annexe des présents TDR;
- Effectuer des descentes complémentaires sur le terrain en cas de besoin pour compléter les données manquantes, notamment pour le cas de l'activité de valorisation maraîchère des sous-produits du traitement des eaux usées dans le cadre des EIES de Ouroussogui et Kanel;
- Compléter, au besoin, la consultation du public en prenant en compte : (i) les parties prenantes qui seraient omises, notamment le PRODAM dans la région de Matam et les GIE de femmes maraîchères sur le site de Kanel ; (ii) le mécanisme de redressement des torts proposé; (iii) les aspects genre et changement climatique; (iv) la valorisation des sous-produits (boues et eaux usées épurées) au niveau local, etc. ;
- Améliorer l'analyse des variantes, en particulier dans l'identification et l'évaluation de sites alternatifs pour l'implantation des ouvrages et en favorisant, dans la mesure du possible sur le plan technique et économique, l'application du principe de minimisation de la réinstallation ;
- Analyser le statut d'occupation des terres de chaque site d'implantation des ouvrages ; un Plan d'action de réinstallation (PAR) est à réaliser pour chaque ouvrage sauf si l'analyse des variantes EIES permet d'éviter tous les biens identifiés particulièrement dans les emprises des ouvrages prévus à Kanel et à Koumpentoum ; Les termes de référence (TDR) spécifiques y relatifs sont présentés en fichier séparés ;
- Identifier les impacts et proposer les mesures d'atténuation liés à la problématique de transport des sols excavés ou érodés (pendant la phase de construction) vers les plans d'eau voisins ; lesquels pourraient entraîner une pollution potentielle de l'eau

²¹ Ce contenu minimal est présenté en annexe des présents TDR.

- (par les nutriments attachés au sol) et la sédimentation (entraînant la destruction des habitats naturels, par exemple les zones d'éclosion des poissons) ;
- Analyser les impacts cumulatifs des activités du projet en lien avec les autres activités réalisées ou en perspective dans chacune des cinq communes et proposer des mesures d'atténuation et de suivi appropriées, si nécessaire ;
- Assister l'ONAS dans la négociation d'arrangements institutionnels pour favoriser la réutilisation des sous-produits des ouvrages de traitement par les acteurs économiques dans communes bénéficiaires, en veillant à ce qu'au moins 50% des bénéficiaires soient des femmes;
- Assister l'ONAS dans : (i) la clarification avec les autorités administratives de la situation du site de la STEP de Ourossogui entre la commune éponyme et celle voisine de Ogo; et (ii) la promotion de l'intercommunalité afin de réduire au maximum les risques de conflits ;
- Corriger les rapports d'EIES disponibles en format word, préparer les supports et participer aux réunions de pré-validation des comités techniques régionaux de Matam et de Tambacounda et aux audiences publiques qui seront organisées au niveau local ;
- Élaborer une note technique pour faciliter la prise en charge dans les études d'exécution des engagements pris dans les PGES pour une réutilisation durable des eaux usées et des boues traitées dans le maraîchage.

4. Profil du Consultant individuel

Le Consultant individuel doit avoir le profil suivant :

- Avoir un diplôme bac + 4 ou plus en sciences environnementales ou équivalent ;
- Être spécialiste en évaluation environnementale et sociale et ayant au moins 10 ans d'expérience professionnelle dans le domaine ;
- Avoir réalisé, en qualité de Chef de mission, au cours des cinq (05) dernières années, au moins trois (03) missions d'étude d'impact environnemental et social de projets financés par la BAD ou autre une institution financière ayant des exigences de sauvegardes environnementales et sociales comparables à celles de la BAD ;
- Avoir réalisé, au cours des cinq (05) dernières années, au moins une mission d'étude d'impact environnemental et social d'un projet d'assainissement collectif intégrant la construction d'une STEP basée sur la technologie du lagunage naturel;
- Avoir une bonne connaissance du Système de sauvegardes Intégré (SSI) de la BAD, ainsi que des lois et règlements du Sénégal en la matière.

Le Consultant sera appuyé par le personnel ci-dessous :

- Un (e) Spécialiste en genre et consultations publiques / dialogue avec les parties prenantes, ayant au minimum un diplôme bac + 4 en sociologie ou équivalent, avoir au minimum 05 ans d'expérience professionnelle, ayant réalisé au moins 3 missions de consultations du public dans le cadre d'évaluations environnementales et sociales au cours des cinq (5) dernières années. Il/Elle doit avoir une bonne connaissance du mécanisme de règlement des griefs de la BAD ou des autres partenaires techniques et financiers comme la Banque mondiale. Une connaissance du sous – secteur de l'assainissement urbain est un atout pour la mission ;
- Un (e) Spécialiste en réinstallation involontaire des populations ayant au minimum un diplôme de Bac + 4 dans le domaine des sciences sociales et cinq (5) ans d'expérience professionnelle dans le domaine de l'analyse foncière et de réinstallation involontaire des populations, et ayant réalisé 3 missions similaires de projets financés par la BAD ou autre une institution financière ayant des exigences de sauvegardes environnementales et sociales comparables à celles de la BAD, au cours des cinq dernières années. Il/Elle doit avoir au moins une référence dans le secteur de l'assainissement au cours des cinq (05) dernières années ; Il/Elle doit avoir une bonne connaissance du Système de sauvegardes

- Intégré (SSI) de la BAD, ainsi que des lois et règlements du Sénégal en la matière.
- Un Ingénieur en assainissement ou génie sanitaire ou équivalent avec au minimum un diplôme bac + 4, ayant au minimum cinq ans d'expérience professionnelle dans la conception de systèmes d'assainissement urbain. Il/Elle doit avoir réalisé au moins 3 missions similaires au cours des 5 dernières années Il/Elle doit avoir des connaissances avérées en hydrologie, topographie et une expérience de l'exploitation des schémas d'urbanisation dans le cadre des projets d'assainissement urbain.

5. Durée de la mission et livrables

La durée de la mission est de deux (02) mois compte non tenu des délais de validation par le Client, la Banque et la DEEC. Le temps d'intervention du Consultant principal est estimé à 45 pers.jour. Le temps d'intervention du personnel d'appui est – elle estimé à 60 pers.jour. Ce temps d'intervention du consultant est hors délais de validation par le client, la DEEC et la Banque.

Le Consultant produira les rapports d'EIES selon le calendrier suivant :

Livrables	Période
Rapports provisoires d'EIES en 20 exemplaires physiques et 05 exemplaires électroniques	T0 + 50 jours calendaires
Rapport définitif EIES intégrant tous les commentaires et observations des parties prenantes en 07 exemplaires physiques et 05 exemplaires électroniques	10 jours calendaires après réception des observations de la DEEC et de la BAD

T0 (temps 0) = la date de notification du démarrage de la mission

6. Zones d'intervention

La zone d'intervention concerne les cinq communes bénéficiaires et de manière plus large toutes les zones d'influence des sous – projets.

7. Disponibilité

Le Consultant devra être disponible dès la signature du contrat.

8. Supervision de la mission

Le Consultant devra travailler sous la supervision du Département Qualité – Sécurité – Environnement (DQSE) et de la Direction des Études et Planification de l'ONAS.

9. Annexes

- TDR et lettres de validation de la DEEC des missions d'EIES
- Rapports provisoires d'EIES
- Rapports CGES et CPR PASEA – RD
- Contenu minimal d'une EIES selon le Système de Sauvegarde Intégré de la Banque
- Contenu minimal d'un PAR selon le Système de Sauvegarde Intégré de la Banque

Lettre de la Directrice de l'environnement (validation des TDRs)

N°2581 MEDD/DEEC/DIEE

Dakar, le 18 JAN. 2019



La Directrice

A
Monsieur Lansana Gagny SAKHO
Directeur Général
Office National de l'Assainissement
du Sénégal (ONAS)

DAKAR

Objet : Validation des termes de référence de l'étude d'impact environnemental et social (EIES) du projet d'Assainissement de la Ville de OUROSSOGUI (Région de Matam)

Réf : V/L n° 00040 ONAS/DG/DQSE/SE du 08 janvier 2019

Monsieur le Directeur Général,

J'accuse bonne réception des termes de référence (TDR) de l'EIES du projet d'assainissement cité en objet.

Veuillez trouver, ci-joint, les observations de la Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (DEEC) sur ledits TDR.

La DEEC donne son accord pour le démarrage de l'étude sous réserve de l'intégration de ces points aux TDR. A cet effet, veuillez nous faire parvenir une copie des TDR finalisés.

Pour rappel, les TDR amendés devront être annexés aux rapports d'EIES.

Par ailleurs, pour les besoins de la procédure d'autorisation au titre des installations classées, je vous demande de vous rapprocher sans délai de la Division des Installations Classées de la DEEC, siée au 3^{ème} étage, Rue Carnot, Dakar.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur Général, l'assurance de ma considération distinguée.

P.I. : Observations de la DEEC sur les TDR de l'EIES du projet d'assainissement de la ville de OUROSSOGUI

P/La Directrice de l'Environnement
et des Etablissements Classés) pi.


Ampliation:

- MEDD (ATCR) ;
 - DIC (pour information) ;
 - DCPN (pour information) ;
 - DRECC/MT (pour information).

0 258 MEDD/DEEC/DHIE

Dakar, le
18 JAN. 2019

**Observations de la Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés
sur les Termes de Référence de l'Etude d'Impact Environnemental et Social
du Projet d'Assainissement de la Ville de OUROSSOGUI par ONAS**

Après examen du document et de la visite de site du mercredi 07 novembre 2018, effectuée par la DREEC de Matam, en relation avec les services techniques compétents, la Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (DEEC) vous demande en sus des observations contenues dans les termes de référence soumis, de mettre l'accent sur les éléments ci-après :

→ **Description des données générales sur la zone du projet**

Cette description devra porter sur :

- les données géographiques : climat, géologie et hydrogéologie ;
- les données socio-économiques : principales activités économiques, occupation actuelle de la zone, etc.
- les informations relatives à la disponibilité de réseaux (eau, électricité, assainissement, voirie, etc.) ;
- etc.

→ **Description du projet et de ses aménagements connexes**

En plus de la description exhaustive des différentes composantes du projet, de manière plus précise, l'étude devra aussi apporter des informations sur les risques de pollution en cas de défaillances dans l'exécution des travaux ou d'entretien des ouvrages, principalement de la station de traitement des boues de vidange, etc.

Dans cette partie, fournir également des informations précises sur le statut juridique des sites devant accueillir les composantes station de traitement des boues de vidange (STBV), de la STEP et de la station de pompage (SP) et des bassins de rétention.

Le consultant définit la situation de référence avant le projet, du point de vue environnemental et social. Cette situation de référence doit être accompagnée d'une cartographie de la zone et d'un plan d'occupation des sols.

Aussi, l'étude devra aussi apporter des informations sur :

- le dimensionnement des installations et la capacité de traitement prévue ;

- le système de prétraitement des eaux usées ;
- les activités et modes d'exploitation (entretien des ouvrages, des aménagements et des installations, etc.) ;
- les rejets (caractéristiques physico-chimiques et biologiques), localisation précise des points de rejets, les odeurs incommodantes et autres types de nuisance etc. ;
- etc.

NB : Le consultant devra adjoindre les cartes aux échelles pertinentes (format A2, A3 à l'échelle 1/25 000), les plans et schémas relatifs aux différentes infrastructures du projet, à l'occupation du sol autour des différentes infrastructures/ouvrages en matérialisant les zones de sensibilité socio-environnementale.

→ **Cadre juridique et institutionnel**

Le consultant devra analyser la cohérence du projet et de son site d'implantation avec tous les textes législatifs (Codes de l'Assainissement, de l'Urbanisme, de la Construction, etc.) et réglementaires pertinents.

Aussi, des informations devront être apportées sur la cohérence du projet et de son ou ses sites d'implantation au regard des documents de planification régionale et locale et tenant compte du statut juridique du ou des sites.

→ **Analyse des conditions environnementales et sociales de base**

Le consultant définira la zone d'influence de projet. Ce périmètre doit être suffisamment large pour couvrir aussi bien les effets directs que les effets induits.

Ainsi, il sera procédé à :

- la délimitation et à la justification de la zone d'étude (zone d'étude restreinte et zone d'étude élargie) ;
- l'identification et la délimitation des sites sensibles ou présentant un intérêt écologique ou économique particulier dans la ou les zones d'étude avec des informations précises sur leur statut ;
- l'analyse de l'état initial de l'environnement sur les plans naturel, socio-économique et humain ;
- l'analyse des activités socio-économiques actuelles et planifiées dans la zone d'implantation du projet et ses infrastructures connexes avec une analyse des interrelations avec le projet ;
- l'analyse de la sensibilité environnementale et sociale du projet et ses composantes connexes au regard de la sensibilité de son milieu d'accueil ;
- l'analyse des effets économiques et sociaux liés aux choix du site d'implantation des différentes composantes et installations de chantier ;
- l'analyse des impacts directs ou indirects de l'installation sur l'environnement en particulier sur les milieux naturels ;
- etc.

→ **Analyse des variantes**

Le consultant devra proposer toutes les variantes possibles, entre autres, d'aménagement, de schéma d'implantation, de procédé de traitement ou dépuratiion, de site d'implantation de la

- le système de prétraitement des eaux usées ;
- les activités et modes d'exploitation (entretien des ouvrages, des aménagements et des installations, etc.) ;
- les rejets (caractéristiques physico-chimiques et biologiques), localisation précise des points de rejets, les odeurs incommodantes et autres types de nuisance etc. ;
- etc.

NB : Le consultant devra adjoindre les cartes aux échelles pertinentes (format A2, A3 à l'échelle 1/25 000), les plans et schémas relatifs aux différentes infrastructures du projet, à l'occupation du sol autour des différentes infrastructures/ouvrages en matérialisant les zones de sensibilité socio-environnementale.

→ **Cadre juridique et institutionnel**

Le consultant devra analyser la cohérence du projet et de son site d'implantation avec tous les textes législatifs (Codes de l'Assainissement, de l'Urbanisme, de la Construction, etc.) et réglementaires pertinents.

Aussi, des informations devront être apportées sur la cohérence du projet et de son ou ses sites d'implantation au regard des documents de planification régionale et locale et tenant compte du statut juridique du ou des sites.

→ **Analyse des conditions environnementales et sociales de base**

Le consultant définira la zone d'influence de projet. Ce périmètre doit être suffisamment large pour couvrir aussi bien les effets directs que les effets induits.

Ainsi, il sera procédé à :

- la délimitation et à la justification de la zone d'étude (zone d'étude restreinte et zone d'étude élargie) ;
- l'identification et la délimitation des sites sensibles ou présentant un intérêt écologique ou économique particulier dans la ou les zones d'étude avec des informations précises sur leur statut ;
- l'analyse de l'état initial de l'environnement sur les plans naturel, socio-économique et humain ;
- l'analyse des activités socio-économiques actuelles et planifiées dans la zone d'implantation du projet et ses infrastructures connexes avec une analyse des interrelations avec le projet ;
- l'analyse de la sensibilité environnementale et sociale du projet et ses composantes connexes au regard de la sensibilité de son milieu d'accueil ;
- l'analyse des effets économiques et sociaux liés aux choix du site d'implantation des différentes composantes et installations de chantier ;
- l'analyse des impacts directs ou indirects de l'installation sur l'environnement en particulier sur les milieux naturels ;
- etc.

→ **Analyse des variantes**

Le consultant devra proposer toutes les variantes possibles, entre autres, d'aménagement, de schéma d'implantation, de procédé de traitement ou dépuration, de site d'implantation de la

de la STBV, de la STEP, de la STAP et des bassins de rétention (tenant compte de la proximité avec la ligne MT de la SENELEC, des lotissements sur le site et de la proximité avec l'aéroport), etc., en faisant ressortir les avantages et inconvénients associés à chaque variante et en mettant l'accent sur les variantes offrant les meilleures garanties au plan environnemental.

La variante retenue devra être justifiée sur la base de critères socio-environnemental et économique. L'objectif étant de limiter l'impact du projet sur le milieu.

→ Consultation publique

Des informations précises devront être apportées sur le niveau de prise en charge des préoccupations des différentes parties prenantes (Autorités administratives et locales, Direction de l'Assainissement, Direction de l'Urbanisme et de l'Architecture, DEFC/DREEC de Matam, ainsi que les services techniques déconcentrés, etc.) lors des consultations.

Le consultant devra démontrer l'effectivité des consultations entreprises pour recueillir les avis des personnes rencontrées. A cet effet, le verbatim et la liste des personnes rencontrées devront être fournis en annexe au rapport d'étude.

→ Analyse des impacts potentiels sur l'environnement

L'analyse des impacts devra se faire durant toutes les phases du projet (préparation du site, travaux d'aménagement et d'exploitation). Cette analyse devra porter sur tous les récepteurs sensibles identifiés dans la zone d'influence du projet.

A cet effet, la zone d'influence du projet devra être clairement définie, justifiée et cartographiée.

Dans cette analyse, en plus des impacts déjà mentionnés, tenir compte :

- des risques d'infiltration ou de contamination des eaux souterraines et/ou superficielles en cas de dysfonctionnement majeur ou rupture de canalisation ;
- des risques associés à la gestion des boues après traitement des eaux usées ;
- des nuisances sonores ;
- des nuisances olfactives sur le voisinage en cas de dysfonctionnement ;
- des restrictions sur la mobilité ou la circulation ;
- des champs de culture ;
- du lieu de culte ;
- de la présence des poteaux électriques ;
- des lotissements, notamment SP 1 et SP 2, et de la proximité avec l'aéroport de OUROSSOGUI ;
- des étalages et autres activités sur une partie du tracé ;
- des voies d'eau avec le phénomène du ruissellement et des ravinements ;
- des réseaux des concessionnaires (OFOR, SENELEC, SONATEL, etc.);
- etc.

Aussi, un accent particulier devra être mis sur les nuisances olfactives et la détermination de la zone de sécurité entre le projet et les zones d'occupation humaine. Le consultant devra

A cet effet, des indicateurs chiffrés et mesurables devront être dans la mesure du possible proposés. Par ailleurs pour chaque indicateur, le lieu de monitoring (suivi) devra être défini de manière précise ainsi que le protocole de suivi.

Des rapports de surveillance et de suivi environnemental devront être planifiés à toutes les phases du projet pour vérifier le niveau d'exécution des mesures d'atténuation et évaluer les effets des travaux sur l'environnement.

→ **Prise en compte de la dimension Genre**

Le consultant veillera à la prise en compte de la dimension Genre dans l'évaluation des impacts du projet. Il s'assurera que le genre est pris en compte dans le projet et qu'il soit intégré dans l'élaboration et la conception du PGES.

Introduire une dimension de genre dans les problématiques d'environnement signifie donc considérer que les approches féminines et masculines de l'environnement et de la gestion des ressources naturelles ne sont pas forcément les mêmes. Les rapports d'EIES doivent impérativement prendre en compte les données de genre.

→ **Plan d'Action de Réinstallation**

Si la mise en place des installations va nécessiter la perte d'actifs, le consultant devra élaborer un Plan d'Action de Réinstallation (PAR) ou de compensation des populations impactées avec toutes les modalités de réinstallation, les mesures de compensation, etc.

Ce PAR devra être un document distinct du rapport d'étude d'impact environnemental et social et soumis en même temps que celui-ci et au même nombre d'exemplaires.

→ **Validation**

Le consultant fournira au promoteur le rapport provisoire en vingt-cinq (25) exemplaires à la DEEC, en vue de la réunion de pré-validation qui se tiendra, à Matam.

Suite à la pré-validation, ONAS en rapport avec le consultant et, avec l'appui de la DEEC/DRECC, organisera une séance d'audience publique, à OUROSSOGUI en conformité avec les dispositions du Code de l'environnement du Sénégal et ses textes d'application en la matière.

Le rapport final de l'étude, après intégration des observations, sera déposé en sept (07) exemplaires à la DEEC en plus d'une copie électronique (format PDF).

→ **Equipe du consultant**

L'équipe du consultant devra comprendre, en plus des experts mentionnés, les experts ci-après :

- un ingénieur en génie civil ;
- expert en dépollution, traitement et réutilisation des eaux usées et boues de vidange ;
- un géographe cartographe.

ANNEXE 3: COMPTE RENDU DES CONSULTATIONS DU PUBLIC

PROCES VERBAL EIES

Région : Matam

Acteur rencontré : Préfet du Département de Matam

L'an deux mille vingt-et-un, le 25 juin s'est tenue une rencontre institutionnelle avec le Préfet du Département de Matam. La séance a commencé à 13H 10 mn et a pris fin à 13H 35 mn. Plusieurs questions ont été abordées avec la partie prenante lors de cet entretien, à savoir :

- L'avis et la perception de l'acteur par rapport au projet ;
- Les enjeux sociaux et environnementaux du milieu récepteur du projet ;
- Les contraintes, craintes et préoccupations ;
- Les attentes et recommandations ;
- Les besoins en renforcement de capacités.

Photo de la rencontre (non disponible)

1. Connaissance du projet et perception

Interrogée sur son avis concernant le projet, l'acteur a estimé que :

- Le PASEA-RD est un projet salutaire qui est très attendu par les populations à cause de son impact sur leur bien-être ;
- L'assainissement est indispensable pour la modernisation des agglomérations comme Ourossogui.

2. Avantage et enjeux majeurs

La partie prenante estime que les avantages attendus du projet et ses enjeux majeurs sont essentiellement :

- La Préfecture compte accompagner la mise en œuvre du projet ;
- Le renforcement de la salubrité publique ;
L'amélioration de la santé publique.
-

3. Craintes et Préoccupations

Les craintes et préoccupations identifiées par l'acteur sont les suivantes :

- La récupération politique des activités du projet ;
- La récurrence des revendications sociales et politiques liées aux projets de développement dans le département notamment à Ourossogui ;
Les risques d'inondations liées aux activités du projet.

4. Suggestions et recommandations

Pour une mise en œuvre réussie du projet, l'acteur a bien voulu formuler les recommandations ci-dessous :

- Eviter les retards d'exécution des activités du projet ;
- Impliquer la Préfecture dans l'identification des PAP et l'évaluation des impenses ;
- Mettre en place la Commission départementale de recensement et d'évaluation des impenses pour l'élaboration d'un rapport d'expertise ;
- Impliquer la Préfecture dans toutes les activités du projet ;
- Rendre compte aux autorités administratives périodiquement sur le déroulement des activités du projet ;
- Evaluer les activités et mettre en perspective les avancées du projet ;
- Installer un comité de pilotage de la mise en œuvre du projet ;
- Impliquer pleinement les Collectivités territoriales notamment la Commune d'Ogo pour éviter les blocages ;

- Etendre les branchements sociaux vers la Commune d'Ogo.

5. Attentes

La partie prenante attend du projet :

- La collaboration entre la CDREI et le projet ;
- L'atteinte des objectifs du projet.

PROCES VERBAL EIES

Région : Matam

Acteur rencontré : Préfet du Département de Matam

L'an deux mille vingt-et-un, le 25 juin s'est tenue une rencontre institutionnelle avec le Préfet du Département de Matam. La séance a commencé à 13H 10 mn et a pris fin à 13H 35 mn. Plusieurs questions ont été abordées avec la partie prenante lors de cet entretien, à savoir :

- L'avis et la perception de l'acteur par rapport au projet ;
- Les enjeux sociaux et environnementaux du milieu récepteur du projet ;
- Les contraintes, craintes et préoccupations ;
- Les attentes et recommandations ;
- Les besoins en renforcement de capacités.

Photo de la rencontre (non disponible)

1. Connaissance du projet et perception

Interrogée sur son avis concernant le projet, l'acteur a estimé que :

- Le PASEA-RD est un projet salutaire qui est très attendu par les populations à cause de son impact sur leur bien-être ;
- L'assainissement est indispensable pour la modernisation des agglomérations comme Ourossogui.

2. Avantage et enjeux majeurs

La partie prenante estime que les avantages attendus du projet et ses enjeux majeurs sont essentiellement :

- La Préfecture compte accompagner la mise en œuvre du projet ;
- Le renforcement de la salubrité publique ;
- L'amélioration de la santé publique.

3. Craintes et Préoccupations

Les craintes et préoccupations identifiées par l'acteur sont les suivantes :

- La récupération politique des activités du projet ;
- La récurrence des revendications sociales et politiques liées aux projets de développement dans le département notamment à Ourossogui ;
- Les risques d'inondations liées aux activités du projet.

4. Suggestions et recommandations

Pour une mise en œuvre réussie du projet, l'acteur a bien voulu formuler les recommandations ci-dessous :

- Eviter les retards d'exécution des activités du projet ;
- Impliquer la Préfecture dans l'identification des PAP et l'évaluation des impenses ;
- Mettre en place la Commission départementale de recensement et d'évaluation des impenses pour l'élaboration d'un rapport d'expertise ;
- Impliquer la Préfecture dans toutes les activités du projet ;
- Rendre compte aux autorités administratives périodiquement sur le déroulement des activités du projet ;
- Evaluer les activités et mettre en perspective les avancées du projet ;
- Installer un comité de pilotage de la mise en œuvre du projet ;
- Impliquer pleinement les Collectivités territoriales notamment la Commune d'Ogo pour éviter les blocages ;
- Etendre les branchements sociaux vers la Commune d'Ogo.

5. Attentes

La partie prenante attend du projet :

- La collaboration entre la CDREI et le projet ;
- L'atteinte des objectifs du projet.

PROCES VERBAL EIES

Région : Matam

Acteur rencontré : Le Conseil départemental de Matam

L'an deux mille vingt-et-un, le 30 juin s'est tenue une rencontre institutionnelle avec le secrétaire général du Conseil départemental de Matam. La séance a commencé à 15H 30mn et a pris fin à 16H 10mn. Plusieurs questions ont été abordées avec la partie prenante lors de cet entretien, à savoir :

- L'avis et la perception de l'acteur par rapport au projet ;
- Les enjeux sociaux et environnementaux du milieu récepteur du projet ;
- Les contraintes, craintes et préoccupations ;
- Les attentes et recommandations ;
- Les besoins en renforcement de capacités ;
- Le mécanisme de gestion des plaintes.

Photo de la rencontre



1. Connaissance du projet et perception

Interrogée sur son avis concernant le projet, l'acteur a estimé que :

- Le PASEA-RD est un projet salutaire qui va changer les habitudes dans les Communes d'intervention ;
- Le projet participe à la vulgarisation des politiques d'Assainissement ;
- L'agglomération d'Ourossogui a vraiment besoin de système d'Assainissement.

2. Avantage et enjeux majeurs

La partie prenante estime que les avantages attendus du projet et ses enjeux majeurs sont essentiellement :

- La contribution à la salubrité publique et au bien-être des populations ;
- L'amélioration de la santé et de l'hygiène publiques ;
- La création d'emplois au niveau local ;
- La fourniture de fertilisants bio aux producteurs agricoles.

3. Craintes et Préoccupations

Les craintes et préoccupations identifiées par l'acteur sont les suivantes :

- L'inexistence de systèmes d'Assainissement collectif dans les zones d'intervention ;
- Le village traditionnel d'Ourossogui n'est pas lotis (absence de viabilisation) ;
- La présence de la défécation à l'air libre autour des villes de la région Matam.

4. Suggestions et recommandations

Pour une mise en œuvre réussie du projet, l'acteur a bien voulu formuler les recommandations ci-dessous :

- Tenir compte de l'absence de lotissement du village traditionnel d'Ourossogui ;
- Impliquer pleinement les Collectivités territoriales dans les activités du projet ;
- Tenir compte de la croissance démographique dans les zones d'intervention ;
- Raccorder les autres Communes agglomérées autour d'Ourossogui au réseau d'Assainissement ;
- Prendre en compte les avis et préoccupations des Collectivités territoriales.

5. Attentes

La partie prenante attend du projet :

- La diligence des activités du projet ;
- L'atteinte des objectifs du projet.

6. Renforcement de capacité et appui

Le besoin exprimé par la partie prenante est le suivant :

- Raccorder le siège du Conseil départemental au réseau d'Assainissement de Matam.

PROCES VERBAL EIES

Région : Matam

Acteur rencontré : PRODAM

L'an deux mille vingt-et-un, le 01 juillet s'est tenue une consultation du public avec le PRODAM. La séance a commencé à 12H 30 mn et a pris fin à 13H 05 mn. Plusieurs questions ont été abordées avec la partie prenante lors de cet entretien, à savoir :

- L'avis et la perception de l'acteur par rapport au projet ;
- Les enjeux sociaux et environnementaux du milieu récepteur du projet ;
- Les contraintes, craintes et préoccupations ;
- Les attentes et recommandations ;
- Les besoins en renforcement de capacités ;
- Le mécanisme de gestion des plaintes.

Photo de la rencontre (non disponible)

1. Questions posées

- Quel sera l'apport des boues de vidange pour l'Agriculture ?
- Quelle est la composition biochimique des boues destinées à l'Agriculture ?
- Sous quelle forme les boues arriveront aux producteurs ?
- Quel doit être le rôle du PRODAM dans le dispositif de renforcement des capacités ?
- Quels sont les partenaires du projet au niveau local et les cibles identifiées pour bénéficier de la dotation des boues de vidanges ?

2. Réponses apportées

- L'usage des boues de vidange comme engrains biologique va permettre aux producteurs agricoles d'accroître leur production par le biais de produits non polluants.

3. Connaissance du projet et perception

Interrogée sur son avis concernant le projet, l'acteur a estimé que :

- Tous les éléments d'information ne sont pas réunis pour bien apprécier le projet.

4. Avantage et enjeux majeurs

La partie prenante estime que les avantages attendus du projet et ses enjeux majeurs sont essentiellement :

- L'Assainissement est indispensable à la santé publique ;
- La promotion et l'usage des engrains biologiques.

5. Craintes et Préoccupations

Les craintes et préoccupations identifiées par l'acteur sont les suivantes :

- Le manque d'informations sur les compositions biochimiques des boues de vidanges destinées à l'Agriculture ;
- Les préjugés sociaux sur la réutilisation des boues de vidanges et eaux usées ;
- Les dérivés de l'Assainissement ne sont utilisables que sur des sols sableux ;
- La cherté des coûts d'acquisition des boues de vidanges ;
- Les risques d'apports toxiques des boues de vidanges pour les cultures ;
- La confusion entre bio et engrains organiques dérivés de l'Assainissement ;
- La perturbation du cycle climatique ;
- La récurrence des tempêtes de sable et de l'érosion éolienne ;
- La baisse de rentabilité des cultures de décrues (90% des revenus des ménages) ;
- La hausse des températures et la force du ravinement ;
- La non-consultation du PRODAM lors de la conception du projet.

6. Suggestions et recommandations

Pour une mise en œuvre réussie du projet, l'acteur a bien voulu formuler les recommandations ci-dessous :

- Informer les producteurs agricoles sur les compositions biochimiques des boues ;
- Evaluer la valeur ajoutée des boues avant leur utilisation par les agriculteurs ;
- Partager avec le PRODAM toutes les informations nécessaires pour la compréhension des enjeux de la réutilisation des boues dans l'Agriculture ;
- Expliquer aux producteurs agricoles les avantages qu'ils tirent de l'usage des boues de vidanges ;
- Informer les producteurs agricoles sur les risques et les coûts liés à l'utilisation des boues de vidanges ;
- Mettre à la disposition des bénéficiaires des boues de vidange adaptées aux systèmes de cultures.

PROCES VERBAL EIES

Région : Matam

Acteur rencontré : Le GIE JOKERE ENDHAM

L'an deux mille vingt-et-un, le 02 juillet s'est tenue une rencontre consultation du public avec les membres du GIE JOKERE ENDHAM d'Ourossogui. La séance a commencé à 16H 13 mn et a pris fin à 16H 45 mn. Plusieurs questions ont été abordées avec la/les partie prenante lors de cet entretien, à savoir :

- L'avis et la perception de l'acteur par rapport au projet ;
- Les enjeux sociaux et environnementaux du milieu récepteur du projet ;
- Les contraintes, craintes et préoccupations ;
- Les attentes et recommandations ;
- Les besoins en renforcement de capacités ;
- Le mécanisme de gestion des plaintes.

Photo de la rencontre (non disponible)

1. Connaissance du projet et perception

Interrogée sur son avis concernant le projet, l'acteur a estimé que :

- Le PASEA-RD est un projet très attendu à cause de son apport pour le bien-être des populations ;
- Le choix de fournir aux agriculteurs des boues de vidange est pertinent et salutaire.

2. Avantage et enjeux majeurs

La partie prenante estime que les avantages attendus du projet et ses enjeux majeurs sont essentiellement :

- L'acceptabilité sociale du projet ne souffre d'aucune ambiguïté ;
- La facilitation de la gestion des eaux usées ;
- L'amélioration de la fertilité des sols ;
- La promotion des fertilisants bio auprès des agriculteurs ;
- L'amélioration de la santé et de la salubrité publiques ;
- La hausse des productions et des revenus des agriculteurs.

3. Craintes et Préoccupations

Les craintes et préoccupations identifiées par l'acteur sont les suivantes :

- Les problèmes d'accès des femmes à la terre ;
- Les problèmes de la maîtrise de l'eau par les femmes maraîchères ;
- Les préjugés sur l'utilisation des boues de vidanges dans l'Agriculture ;
- L'étroitesse des ruelles du quartier traditionnel Windé 1 (Ourossogui) ;
- L'épuisement de l'assiette foncière de la Commune d'Ourossogui ;
- L'absence des femmes aux instances de décisions.

4. Suggestions et recommandations

Pour une mise en œuvre réussie du projet, l'acteur a bien voulu formuler les recommandations ci-dessous :

- Sensibiliser les agriculteurs et les populations sur les avantages de l'usage des boues de vidanges traitées dans l'Agriculture ;
- Tenir compte de l'étroitesse des ruelles des quartiers traditionnels dans le déploiement des réseaux de branchements ;
- Accompagner les femmes dans l'acquisition et la sécurisation des terres agricoles.

5. Attentes

La partie prenante attend du projet :

- L'implication effective des femmes dans le projet ;
- L'aboutissement et l'atteinte des objectifs du projet.

6. Renforcement de capacité et appui

Les besoins exprimés par la partie prenante sont les suivants :

- La construction de latrines pour les ménages pauvres ;
- La construction de mini-forages et d'ouvrages d'arrosage dans les périmètres maraîchers ;
- La formation des femmes sur les techniques d'usages des boues de vidange traitées dans le maraîchage ;
- La clôture des périmètres maraîchers ;
- La dotation de semences pour les femmes.

L'implication des femmes dans les instances de décisions

L'accès des femmes aux instances de prises de décisions dans la ville d'Ourossogui est problématique. Selon la présidente du GIE Jokere Endam, elle-même conseillère municipale, les femmes sont faiblement représentées au Conseil municipal. Sur les 46 conseillers, elles n'ont que 14 représentantes et parmi elles, aucune adjointe au Maire et aucune présidente de Commission malgré les exigences de la loi sur la parité.

Le mécanisme de gestion des plaintes

Le mécanisme traditionnel de gestion des plaintes est basé sur la recherche de solutions à l'amiable à Ourossogui. Il est composé de trois instances à savoir le quartier, la Mairie et la Justice. Le Conseil de quartier est chargé de la gestion des plaintes en collaboration avec le délégué du Maire et les notables. En cas d'échec, la Mairie est saisie pour arbitrage. Ce n'est qu'après cette étape et en cas de non résolution que la justice est saisie.

PROCES VERBAL EIES

Région : Matam

Acteur rencontré : Le Directeur de l'Agence régionale de développement

L'an deux mille vingt-et-un, le 29 juin s'est tenue une rencontre institutionnelle avec le Directeur de l'Agence régionale de développement. La séance a commencé à 16H 15 mn et a pris fin à 17H 00. Plusieurs questions ont été abordées avec la partie prenante lors de cet entretien, à savoir :

- L'avis et la perception de l'acteur par rapport au projet ;
- Les enjeux sociaux et environnementaux du milieu récepteur du projet ;
- Les contraintes, craintes et préoccupations ;
- Les attentes et recommandations ;
- Les besoins en renforcement de capacités ;
- Le mécanisme de gestion des plaintes.

Photo de la rencontre



1. Connaissance du projet et perception

Interrogée sur son avis concernant le projet, l'acteur a estimé que :

- Le PASEA-RD cadre avec les besoins des Communes ciblées ;
- Les choix du projet sont pertinents.

2. Avantage et enjeux majeurs

La partie prenante estime que les avantages attendus du projet et ses enjeux majeurs sont essentiellement :

- Ourossogui connaît une urbanisation galopante qui justifie son choix ;
- L'amélioration de la salubrité publique et du cadre de vie ;
- La minimisation des impacts facilite l'appropriation du projet ;
- L'imperméabilisation des sols des zones d'influence du projet, l'affleurement de la nappe phréatique et le relief accidenté ;
- L'usage de fertilisant bio participe à l'amélioration des rendements agricoles ;
- L'abandon des engrains chimiques réduit les coûts de production et participe à la préservation des sols.

3. Craintes et Préoccupations

Les craintes et préoccupations identifiées par l'acteur sont les suivantes :

- Le manque de systèmes d'Assainissement collectif dans les collectivités territoriales de la Région de Matam ;
- L'absence de systèmes de gestion des déchets dans les Communes ;
- L'insuffisance de latrines et édicules dans les Communes ciblées;
- Les normes d'urbanisation ne sont pas respectées dans la Commune de Ourossogui;
- La politisation des activités du projet ;
- Les inondations sont devenues fréquentes dans la commune de Ourossogui ;
- L'obstruction des voies de ruissellement lors des travaux ;
- L'absence de communication et de partage est un frein à l'appropriation du projet ;
- Les populations ont une perception négative des boues de vidange.

4. Suggestions et recommandations

Pour une mise en œuvre réussie du projet, l'acteur a bien voulu formuler les recommandations ci-dessous :

- Impliquer pleinement les services techniques compétents, les collectivités territoriales et les autorités administratives pour la pérennité des activités d'Assainissement ;
- Elaborer un programme de contrôle et de suivi des ouvrages ;
- Mettre en place un comité de suivi des ouvrages dans chaque Commune en collaboration avec l'ARD ;
- Sensibiliser les populations sur les avantages de l'usage des boues de vidange dans le maraîchage ;
- S'associer avec l'ARD dans la démultiplication des ouvrages d'assainissement collectif dans les autres Communes de la Région.

5. Attentes

La partie prenante attend du projet :

- Le respect des engagements du projet ;
- L'implication effective des collectivités territoriales.

6. Renforcement de capacité et appui

Les besoins exprimés par la partie prenante sont les suivants :

- Formation des agents de l'ARD sur la gestion et l'entretien d'ouvrages d'Assainissement ;
- Formation des agents de l'ARD et des élus sur l'impact de l'Agriculture sur le développement économique locale.

PROCES VERBAL EIES

Région : Matam

Acteur rencontré : La Direction régionale du Développement rural

L'an deux mille vingt-et-un, le 30 juin s'est tenue une rencontre institutionnelle avec le Directeur régional du Développement rural de Matam. La séance a commencé à 08H 10 mn et a pris fin à 09H 00. Plusieurs questions ont été abordées avec la partie prenante lors de cet entretien, à savoir :

- L'avis et la perception de l'acteur par rapport au projet ;
- Les enjeux sociaux et environnementaux du milieu récepteur du projet ;
- Les contraintes, craintes et préoccupations ;
- Les attentes et recommandations ;
- Les besoins en renforcement de capacités ;
- Le mécanisme de gestion des plaintes.

Photo de la rencontre



1. Connaissance du projet et perception

Interrogée sur son avis concernant le projet, l'acteur a estimé que :

- L'absence de système d'Assainissement dans une agglomération est une atteinte au bien-être social des populations ;
- Les systèmes d'Assainissement collectifs sont indispensables dans les établissements humains.

2. Avantage et enjeux majeurs

La partie prenante estime que les avantages attendus du projet et ses enjeux majeurs sont essentiellement :

- L'Assainissement contribue à l'amélioration de la santé publique ;
- Le PASEA-RD contribuera à la création d'emplois et de richesses ;
- Les sols du Diéri demandent plus de matières organiques (entre 10 et 20 tonnes à l'hectare) en vue de leur fertilisation ;
- Les réserves du maestrichtien sont très importantes et accessibles dans la région de Matam ;
- La région de Matam compte trois systèmes de cultures : les cultures sous pluies, les cultures irriguées et les cultures de décrues ;
- La déforestation a entraîné un très fort ravinement entre le Diéri et la vallée du Fleuve.

3. Craintes et Préoccupations

Les craintes et préoccupations identifiées par l'acteur sont les suivantes :

- La délocalisation de champs pour la construction d'ouvrages d'Assainissement est préoccupante ;
- La concurrence des autres secteurs socioéconomiques (Assainissement, Elevage) par rapport à l'utilisation des ressources en eau entraîne des perturbations dans l'alimentation des périmètres maraîchers ;
- La cherté des coûts de production pour les maraîchers du Diéri et du Ferlo ;
- La perturbation du cycle pluviométrique par les variations climatiques ;
- La fréquence de la baisse du niveau du Fleuve Sénégal ;
- La force du ruissellement est à l'origine du lessivage des sols.

4. Suggestions et recommandations

Pour une mise en œuvre réussie du projet, l'acteur a bien voulu formuler les recommandations ci-dessous :

- Aller vers la réutilisation des eaux usées dans l'Agriculture ;
- Creuser des puits et des mini-forages dans les périmètres maraîchers ;
- Reboiser pour ralentir la vitesse du ruissellement en direction de la vallée du Fleuve ;
- Mettre en place des brise-vents aux alentours des périmètres maraîchers ;
- Lutter efficacement contre les coupes abusives de bois dans la région de Matam ;
- Faire la promotion du biogaz (bio digesteur) dans les ménages pour réduire les recours aux ressources forestières ;
- Produire de l'engrais organique pour pouvoir fournir au plus grand nombre d'agriculteurs.

5. Attentes

La partie prenante attend du projet :

- La mise à disposition des eaux usées traitées pour l'Agriculture ;
- Le respect des normes de traitement des déchets pour réduire les risques sanitaires.

6. Renforcement de capacité et appui

Les besoins exprimés par la partie prenante sont les suivants :

- La formation des agents de la DRDR sur les Systèmes d'Information Géographique et en gestion de bases de données ;
- La formation des agents de la DRDR sur la fabrication et la maintenance de bios digesteurs ;
- La formation de relais communautaires et d'animateurs pour la sensibilisation sur l'utilisation des matières organiques dans l'Agriculture.

PROCES VERBAL EIES

Région : Matam

Acteur rencontré : L'Inspecteur régional du travail et de la sécurité sociale

L'an deux mille vingt-et-un, le 30 juin s'est tenue une rencontre institutionnelle avec l'Inspecteur régional du travail et de la sécurité sociale. La séance a commencé à 10H 00 et a pris fin à 10H 46 mn. Plusieurs questions ont été abordées avec la/les partie prenante lors de cet entretien, à savoir :

- L'avis et la perception de l'acteur par rapport au projet ;
- Les enjeux sociaux et environnementaux du milieu récepteur du projet ;

- Les contraintes, craintes et préoccupations ;
- Les attentes et recommandations ;
- Les besoins en renforcement de capacités ;
- Le mécanisme de gestion des plaintes.

Photo de la rencontre



1. Connaissance du projet et perception

Interrogée sur son avis concernant le projet, l'acteur a estimé que :

- Le PASEA-RD est un projet très pertinent car la gestion des eaux usées pose problème au Sénégal ;
- L'Assainissement est la base de la salubrité publique.

2. Avantage et enjeux majeurs

La partie prenante estime que les avantages attendus du projet et ses enjeux majeurs sont essentiellement :

- L'IRTSS de Matam accompagnera le projet pour la sécurisation des travailleurs ;
- L'Assainissement collectif permet la structuration des zones d'intervention ;
- Le projet contribuera à l'amélioration de la santé et de la salubrité publique.

3. Craintes et Préoccupations

Les craintes et préoccupations identifiées par l'acteur sont les suivantes :

- La non-implication de l'IRTSS ne garantit pas les intérêts des travailleurs ;
- L'absence de viabilisation des Communes d'intervention ;
- La mise en place d'ouvrages d'Assainissement collectif après l'occupation du sol est problématique ;
- Le déversement d'eaux usées dans les rues affecte la santé publique et l'Environnement ;
- La dégradation des réseaux divers durant les travaux ;
- Les risques d'accidents sont réels dans le secteur des travaux publics ;
- Le non-respect des normes sécuritaires de construction ;
- Le non-respect des normes d'hygiène et de santé.

4. Suggestions et recommandations

Pour une mise en œuvre réussie du projet, l'acteur a bien voulu formuler les recommandations ci-dessous :

- Anticiper sur la mise en place d'ouvrages d'Assainissement collectif en amont d l'occupation des sols ;
- Exiger des Communes la viabilisation des parcelles d'habitation au moment des lotissements afin d'éviter l'occupation de zones dépourvues de systèmes d'Assainissement ;
- Déclarer l'ouverture d'établissement pour les entreprises avant le lancement des travaux du projet ;
- Signer des contrats pour les travailleurs engagés dans le projet et déposer les contrats signés hors de la région à l'IRTSS pour les faire viser ;
- Déclarer les travailleurs engagés dans le projet à l'IPRES et à la Caisse de sécurité sociale ;
- Déclarer les journaliers auprès de l'IRTSS ;
- Respecter strictement les horaires de travail ;
- Respecter les normes d'hygiène, de santé et de sécurité dans les chantiers et lors de l'exploitation des ouvrages ;
- Mettre à disposition des travailleurs des équipements de protection collective (EPC) et des équipements de protection individuelle (EPI) adaptés à la nature des travaux ;
- Aménager des points d'eau et des toilettes dans les bases chantiers et bases vie ;
- Elaborer des plans de circulation dans les Communes d'intervention durant les travaux ;
- Baliser, signaler et sécuriser les chantiers pour prévenir les accidents ;
- Mettre en place un point de rassemblement, sûr, en cas de situation d'urgence.

5. Attentes

La partie prenante attend du projet :

- Le respect strict de la législation du travail et de la sécurité sociale ;
- L'implication effective de l'IRTSS dans la gestion des flux de travailleurs dans les activités du projet.

PROCES VERBAL EIES

Région : Matam

Acteur rencontré : Le chef de la Division Régionale de l'Environnement et des Etablissements Classés

L'an deux mille vingt-et-un, le 30 juin s'est tenue une rencontre institutionnelle avec le chef de la Division Régionale de l'Environnement et des Etablissements Classés de Matam. La séance a commencé à 11H 15 mn et a pris fin à 11H 50. Plusieurs questions ont été abordées avec la partie prenante lors de cet entretien, à savoir :

- L'avis et la perception de l'acteur par rapport au projet ;
- Les enjeux sociaux et environnementaux du milieu récepteur du projet ;
- Les contraintes, craintes et préoccupations ;
- Les attentes et recommandations ;
- Les besoins en renforcement de capacités ;
- Le mécanisme de gestion des plaintes.

Photo de la rencontre



1. Connaissance du projet et perception

Interrogée sur son avis concernant le projet, l'acteur a estimé que :

- Le PASEA-RD est un projet structurant qui permettra aux populations d'accéder aux infrastructures d'Assainissement collectif.

2. Avantage et enjeux majeurs

La partie prenante estime que les avantages attendus du projet et ses enjeux majeurs sont essentiellement :

- Ourossogui est un carrefour qui connaît un étalement urbain très rapide ;
- Les impacts cumulatifs positifs en matière d'Assainissement après la réalisation du PASEA-RD ;
- La quantification des volumes d'eaux usées drainées et traitées ;
- Le Sénégal n'a pas de normes pour la réutilisation des eaux usées. Celles de l'OMS servent de référence ;
- La déposante boue de vidange est l'aspect le plus important du projet parce qu'elle permet de traiter les déchets ultimes ;
- L'Assainissement favorise la préservation de l'Environnement.

3. Craintes et Préoccupations

Les craintes et préoccupations identifiées par l'acteur sont les suivantes :

- Le manque de systèmes d'assainissement dans la région de Matam ;
- Les difficultés d'accès des populations à l'eau potable ;
- L'extraction de produits de carrières dégrade l'Environnement ;
- L'inexistence de carrière publique autorisée dans la région de Matam ;
- Les cas de noyades causés par les ouvertures de carrières et de tranchées ;
- La non-remise en état des zones d'emprunts à la fin des travaux ;
- La prolifération de déchets de chantiers (y compris les huiles) lors des travaux ;
- L'absence de système moderne d'élimination des déchets dans la région de Matam ;
- Le déversement des boues de vidanges dans la nature par les camions hydro cureurs ;
- L'ancre de la défécation à l'air libre y compris dans les centres urbains de la région ;
- L'absence de bassins de rétention des eaux de pluies ;
- Les variations climatiques ;
- Les impacts négatifs sur les réserves du Ferlo et des Forêts classées.

4. Suggestions et recommandations

Pour une mise en œuvre réussie du projet, l'acteur a bien voulu formuler les recommandations ci-dessous :

- Articuler les projets d'Assainissement dans la région de Matam ;
- Faire ressortir la situation de référence en tenant compte de la croissance démographique dans les Communes d'intervention ;
- Ressortir les impacts potentiels dans l'étude ;
- Elaborer des plans succincts de réinstallation pour la prise en charge des impenses ;
- Evaluer et payer les impenses de façon juste et équitable ;
- Prévoir l'extension du réseau de branchements sociaux en fonction de l'évolution du poids démographique des Communes d'intervention ;
- Encadrer la mise en place des bases chantiers et bases vies ;
- Sensibiliser les Maires au respect des normes d'installation des bases chantiers ;
- S'acquitter de tous les droits avant le démarrage des travaux ;
- Construire un forage pour l'alimentation des chantiers en eau ;
- Encadrer l'ouverture de carrières et zones d'emprunts dans la région de Matam ;
- Mettre l'accent sur les réseaux existants dans la description de la situation de référence concernant l'accès à l'eau potable ;
- Mettre en place un système de surveillance et de remise en état des zones d'emprunts ;
- Mettre en place un plan de gestion des déchets de chantiers ;
- Prévoir un système de traitement des boues de vidange de Matam et des Communes environnantes dans la STEP d'Ourossogui ;
- Etudier la déposante boue de vidange ;
- Identifier les impacts négatifs liés à la boue de vidange ;
- Sécuriser les eaux usées traitées ;
- Mettre en place des géo membranes et géo textiles respectant les normes en vigueur ;
- Disposer des autorisations de la Brigade régionale des Eaux avant de lancer les tests des géo membranes ;
- Mettre en place un laboratoire pour la mesure de la qualité des eaux ;
- Utiliser les normes de l'OMS sur la réutilisation des eaux usées ;
- Elaborer un plan de communication pour la sensibilisation des populations notamment pour la participation minimale ou forfaitaire pour les branchements sociaux ;
- Aménager des bassins de rétention des eaux de pluies ;
- Valoriser les sous-produits des eaux usées et boues de vidanges traitées.

5. Attentes

La partie prenante attend du projet :

- Le respect des normes environnementales et sociales ;
- La minimisation des impacts négatifs sur l'Environnement et les populations.

6. Renforcement de capacité et appui

Le besoin exprimé par la partie prenante est le suivant :

- La dotation d'ordinateurs à inclure dans le marché des entreprises en charge des travaux.

PROCES VERBAL EIES

Région : Matam

Acteur rencontré : La Division régionale de l'Urbanisme et de l'Habitat

L'an deux mille vingt-et-un, le 30 juin s'est tenue une rencontre institutionnelle avec le chef de la Division régionale de l'Urbanisme et de l'Habitat. La séance a commencé à 16H 32mn et a pris fin à 17H 10 mn. Plusieurs questions ont été abordées avec la partie prenante lors de cet entretien, à savoir :

- L'avis et la perception de l'acteur par rapport au projet ;
- Les enjeux sociaux et environnementaux du milieu récepteur du projet ;
- Les contraintes, craintes et préoccupations ;
- Les attentes et recommandations ;
- Les besoins en renforcement de capacités ;
- Le mécanisme de gestion des plaintes.

Photo de la rencontre



1. Connaissance du projet et perception

Interrogée sur son avis concernant le projet, l'acteur a estimé que :

- Le PASEA-RD s'inscrit dans la stratégie de planification urbaine des Communes de la région de Matam ;
- L'Assainissement occupe une place très importante dans la planification urbaine.

2. Avantage et enjeux majeurs

La partie prenante estime que les avantages attendus du projet et ses enjeux majeurs sont essentiellement :

- L'Urbanisme intervient dans la planification du développement territorial des Collectivités territoriales bénéficiaires du projet ;
- L'Assainissement peut faciliter la lutte contre les inondations ;
- L'amélioration de du cadre de vie, de la santé et de l'hygiène publiques ;
- Les projets structurants de l'Urbanisme : la ZAC d'Ourossogui, la métropole d'équilibre de Matam, le projet de pôle urbain de Matam avec leurs infrastructures nécessitent des systèmes d'Assainissement ;
- L'élaboration du plan régional d'investissement public.

3. Craintes et Préoccupations

Les craintes et préoccupations identifiées par l'acteur sont les suivantes :

- L'absence de systèmes d'évacuation des eaux pluviales dans les Communes d'intervention ;
- L'absence d'urbanisation a favorisé l'habitat spontané à Ourossogui ;
- L'étroitesse des rues et ruelles dans les quartiers traditionnels de Ourossogui ;
- L'épuisement des assiettes foncières de Ourossogui.

4. Suggestions et recommandations

Pour une mise en œuvre réussie du projet, l'acteur a bien voulu formuler les recommandations ci-dessous :

- Tenir compte des projets de lotissements en cours à Ourossogui ;
- Restructurer les quartiers traditionnels de Ourossogui pour faciliter la mise en place d'infrastructures publiques ;
- Mettre en place les moyens de la restructuration des quartiers traditionnels de Ourossogui ;
- Evaluer et payer les impenses de façon juste et équitable ;
- Accompagner les PAP dans leur processus de réinstallation ;
- Identifier les zones d'extension des réseaux d'Assainissement ;
- Eviter au maximum le déplacement de populations dans le cadre de la mise en œuvre du PASEA-RD.

5. Attentes

La partie prenante attend du projet :

- Le respect des engagements et orientations inscrits dans le PGES ;
- La prise en compte des projets de l'Urbanisme dans la planification des politiques d'Assainissement ;
- Le respect des normes d'urbanisation dans la mise en œuvre du projet.

6. Renforcement de capacité et appui

Le besoin exprimé par la partie prenante est le suivant :

- La formation sur la gestion et le suivi des ouvrages d'Assainissement.

ANNEXE 4: Listes d'émargement des personnes consultées



Projet innovant d'accès aux services d'Eau et d'Assainissement pour une résilience durable dans les zones défavorisées (PASEA-RD)

ELABORATION D'UNE ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL.

FICHE DE PRÉSENCE

Région :..... Département :.....

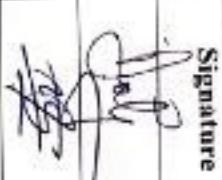
Date	Prénom (s) et Nom	Fonction/structure	Téléphone et e-mail	M	sexe	F	Signature
20-06-11	Yannick M'BENGUE	DRÉC / ADOPT	775108822	X			
20-06-11	Isidore Aboudou CHIKA	DRER MOLIM	775558937	X			
20-06-11	Abdoulaye Diakhaté	TRSS Matam	775150740	X			
20-06-11	Chérif Ndiawar KONE	DRÉC / Andour	775142727	X			
20-06-11	Hamdy Ndeye Tambra	DR DRÉC (T)	775103348	X			
20-06-11	Guenther Huisman	Adjoint au maire	775150614				
20-06-11	N.D.						

Projet innovant d'accès aux services d'Eau et d'Assainissement pour une résilience durable dans les zones défavorisées (PASEA-RD)

ELABORATION D'UNE ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL

FICHE DE PRESENCE

Région :... MATAKA..... Département :... MATAKA.....

Date	Prénom (s) et Nom	Fonction/structure	Téléphone et e-mail	sexe		Signature
				M	F	
02/07/21	Maïmouna DEMBA Adj. GREF		775330162	X		
02/07/21	Ramata Faye Diallo Ndiaye GIE		774097458		X	
11	Bianata Tousse Dié Présidente GIE		776453116		X	
11	Coumba Sow Ndiaye GIE				X	
11	Haby Hamdy Ba Ndiaye GIE		77269-3224		X	
11	Woung Ba Ndiaye GIE				X	



Projet innovant d'accès aux services d'Eau et d'Assainissement pour une résilience durable dans les zones défavorisées (PASEA-RD)

ELABORATION D'UNE ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL

FICHE DE PRÉSENCE

Région : MA-TAM
Département :

Date Prénom (s) et Nom Fonction/structure Téléphone et e-mail sexe Signature

Date	Prénom (s) et Nom	Fonction/structure	Téléphone et e-mail	M	F	Signature
10/07/2024	Namadou Sagné	Cdt SU Ca Sénior-Pays	77529.16.95	X		
10/07/2024	Thierry Isra	Aménagement Namadou Diawde	33 766 63 53 producorge.in		X	
10/07/2024	Ibrahima Kane	SG / Consil dep Raucoo	22 650 41 38	X		
10/07/2024	Meï FM	Une chef brigade Régionale d'Hygiène	77 557 09 95	X		
10/07/2024	Monacobin Sagné	Le service du personnel Energie Malan	77 706 1656	X		
10/07/2024	Demba Mbou	Ministère du Développement Sénégalais	77 542 48 24	X		

ANNEXE 5 : APPLICATION DU MODELE DES MARAIS DE DEGRADATION DES COLIFORMES

✓ Présentation du modèle et données de base

$$N/N_0 = 1 / (1 + K_T * T_a) (1 + K_T * T_f) (1 + K_T * T_m)^n$$

Avec : $K_T = 2,6 * 1,19^{T-20}$

N_0 : coliformes fécaux à l'entrée de la STEP : 10^7 UFC/100 ml

T : Température ($^{\circ}\text{C}$)

T_a , T_f et T_m : Temps de séjour dans les bassins anaérobiose, facultatif et de maturation

n : nombre de bassins de maturation

Paramètres	Unité	Horizons		
		2020	2025	2030
Population totale de la ville	hab	23 069	26 536	30 525
Population de dimensionnement	hab	12 700	20 030	24 420
Consommation spécifique en eau potable	l/hab./j	70	70	70
Total eaux consommation domestique Qcons.dom.	l/j	683 900	904 926	1 709 392
Total eaux consommation hôtelière Qcons.hot.	l/j	200	200	200
Taux de rejet	%	80%	80%	80%
Débit moyen journalier Qmj	l/j	547 280	724 101	1 367 674
	m ³ /j	547	724	1368
Débit eaux parasites (5% débit moyen journalier) Qpara.	m ³ /j	27	36	68
Débit (Q) moyen total rejeté	m ³ /j	574	760	1 436
Débit (Q) moyen total rejeté par filière	m ³ /j	574	760	718
Volume bassin anaérobiose (BA)	m ³	1 583	1 583	1 583
Temps de séjour (BA)	jours	2,8	2,1	2,2
Volume bassin facultatif (BF)	m ³	7 537	7 537	7 537
Temps de séjour (BF)	jours	13,12	9,91	10,5
Volume bassin de maturation (BM)	m ³	3026	3026	3026
Temps de séjour (BF)	jours	5,3	4,0	4,2

✓ Résultats simulations

**Concentration en coliformes fécaux à la sortie du système de lagunage à l'horizon 2020
(une filière, scénario : 01 BA, 01 BF et 02 BM)**

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température	23,9	26,61	29,72	32,87	34,87	34,10	30,82	28,75	28,32	28,81	27,08	24,57
K	5,130586418	8,214064195	14,10862767	24,37370561	34,54079219	30,20055427	17,07908422	11,91467965	11,06094255	12,0282071	8,90284936	5,76058596
Elimination des coliformes (N/N0)	1,23267E-06	1,98747E-07	2,37822E-08	2,7351E-09	6,84839E-10	1,16786E-09	1,11853E-08	4,62711E-08	6,19749E-08	4,4577E-08	1,451E-07	7,8866E-07
Quantité de coliforme à l'entrée de la STEP pour 10 ⁷ coliformes/100ml	1,2,E+01	2,0,E+00	2,4,E-01	2,7,E-02	6,8,E-03	1,2,E-02	1,1,E-01	4,6,E-01	6,2,E-01	4,5,E-01	1,5,E+00	7,9,E+00

**Concentration en coliformes fécaux à la sortie du système de lagunage à l'horizon 2025
(une filière, scénario : 01 BA, 01 BF et 02 BM)**

Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température	23,91	26,61	29,72	32,87	34,87	34,10	30,82	28,75	28,32	28,81	27,08	24,57
K	5,130586418	8,214064195	14,10862767	24,37370561	34,54079219	30,20055427	17,07908422	11,91467965	11,06094255	12,0282071	8,90284936	5,76058596
Elimination des coliformes (N/N0)	3,59766E-06	5,90408E-07	7,15537E-08	8,29227E-09	2,08280E-09	3,54796E-09	3,37591E-08	1,38757E-07	1,85547E-07	1,33704E-07	4,32049E-07	2,31350E-06
Quantité de coliforme à l'entrée de la STEP pour 10 ⁷ coliformes/100ml	4,E+01	6,E+00	7,E-01	8,E-02	2,E-02	4,E-02	3,E-01	1,E+00	2,E+00	1,E+00	4,E+00	2,E+01

**Concentration en coliformes fécaux à la sortie du système de lagunage à l'horizon 2030
(deux filières, scénario : 01 BA, 01 BF et 01 BM)**

Mois	Janvier		Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Température	23,91	26,61	29,72	32,87	34,87	34,10	30,82	28,75	28,32	28,81	27,08	24,57
K	5,130586418	8,214064195	14,10862767	24,37370561	34,54079219	30,20055427	17,07908422	11,91467965	11,06094255	12,0282071	8,90284936	5,76058596
Elimination des coliformes (N/N0)	6,54574E-05	1,68455E-05	3,45552E-06	6,85808E-07	2,43245E-07	3,62736E-07	1,96649E-06	5,68042E-06	7,06486E-06	5,5244E-06	1,3325E-05	4,6979E-05
Quantité de coliforme à l'entrée de la STEP pour 10 ⁷ coliformes/100ml	7,E+02	2,E+02	3,E+01	7,E+00	2,E+00	4,E+00	2,E+01	6,E+01	7,E+01	6,E+01	1,E+02	5,E+02

Annexe 6 : Concentrations réelles de coliformes fécaux à l'entrée des STEP exploitées par l'ONAS

RESULTATS MOYENS STEP ONAS 2015

Step	Paramètres	Entrée	Traité	% Abat	Charge hydraulique %	Charge organique %	Volumes moyen journalier de conception (m ³ /j)
Cambérène	Volumes (m ³)	12 478 987	9 176 643	73,5	178	143	19200
	MES (mg/l)	418,3	58,3	63,3	-	-	920
	DBO ₅ (mg/l)	903,7	106,8	64,8	-	-	1130
	DCO (mg/l)	1510,0	196,6	63,9	-	-	2486
	NT (mg/l)	283	179,9	36,4	-	-	-
	PT (mg/l)	28,5	11,6	59,3	-	-	-
	CF *10 ⁶ (U/100 ml)	9,3	0,074	99,2	-	-	-
SHS	Volumes (m ³)	Débitmètre défectueux			-	-	595
	MES (mg/l)	421,5	116,5	72,4	-	-	600
	DBO ₅ (mg/l)	791,8	280,4	64,6	-	-	600
	DCO (mg/l)	1338,9	614,9	54,1	-	-	1200
	NT (mg/l)	218	167	23,4	-	-	200
	PT (mg/l)	15,8	12,5	20,9	-	-	61
	CF (U/100ml)	9,16	0,923	89,9	-	-	-
Niâyes	Volumes (m ³)	412 521	412 521	100	120,9	195,2	935
	MES (mg/l)	822,6	340,3	58,6	-	-	1075
	DBO ₅ (mg/l)	1023,7	359,3	64,9	-	-	634
	DCO (mg/l)	1975,7	1266,4	35,9	-	-	1635

	NT (mg/l)	347,7	477,7	-37,4	-	-	263
	PT (mg/l)	37,1	24,0	35,3	-	-	60
	CF *10 ⁶ (U/100 ml)	6,3	0,84	86,7	-	-	-
Rufisque	Volumes (m ³)	1 007 720	1 007 720	100	96,7	81,8	2 856
	MES (mg/l)	855,8	158,6	81,5	-	-	335
	DBO ₅ (mg/l)	750,8	166,8	77,8	-	-	887
	DCO (mg/l)	1798,8	502,0	72,1	-	-	1776
	NT (mg/l)	299,3	251,0	16,1	-	-	-
	PT (mg/l)	29,8	17,4	41,7	-	-	-
	CF *10 ⁶ (U/100 ml)	12	0,0465	99,6	-	-	-
Saly	Volumes (m ³)	602 587,2	602 587,2	100	161,8	318,6	1 020
	MES (mg/l)	645,8	95,9	85,2	-	-	365
	DBO ₅ (mg/l)	708,6	97,0	86,3	-	-	360
	DCO (mg/l)	1072,5	231,9	78,4	-	-	720
	NT (mg/l)	59,6	32,0	46,3	-	-	-
	PT (mg/l)	19,6	10,6	45,9	-	-	-
	CF *10 ⁶ (U/100 ml)	5,9	0,076	98,7	-	-	-
Thiès	Volumes (m ³)	464 058	464 058	100	42,6	104,7	3000
	MES (mg/l)	1417,8	43	96,9	-	-	778
	DBO ₅ (mg/l)	1912,7	47,5	97,5	-	-	740
	DCO (mg/l)	2558,5	119,4	95,3	-	-	1737
	NT (mg/l)	232	35	84,9	-	-	111
	PT (mg/l)	21	07	66,6	-	-	31

	CF *10 ⁶ (U/100 ml)	11	0,0032	99,9 7	-	-	-
Kaolack	Volumes (m ³)	1091105,6 4	724 275,9	66,4	498,2	84,1	600 ramené à 390
	MES (mg/l)	217,9	163,8	50,1	-	-	-
	DBO ₅ (mg/l)	226,0	112,2	67,0	-	-	1333
	DCO (mg/l)	804,2	355,8	71,2	-	-	2667
	NT (mg/l)	126,1	60,2	68,3	-	-	-
	PT (mg/l)	21,6	12,3	62,2	-	-	-
	CF *10 ⁶ (U/100 ml)	5,6	0,035	99,4	-	-	-
Louga	Volumes (m ³)	530 438	530 438	100	288	592	504
	MES (mg/l)	677,7	310,4	54,2	-	-	1333
	DBO ₅ (mg/l)	720,6	138,0	80,8	-	-	2667
	DCO (mg/l)	1434,6	625,0	56,4	-	-	-
	NT (mg/l)	179,2	144,8	19,2	-	-	-
	PT (mg/l)	17,0	8,2	51,8	-	-	-
	CF *10 ⁶ (U/100 ml)	7,9*10 ⁶	9,3*10 ⁴	98,8	-	-	-
Saint- Louis	Volumes (m ³)	942 376	942 376	100	430	181	600
	MES (mg/l)	478,4	136,3	71,5	-	-	-
	DBO ₅ (mg/l)	571,3	176,0	69,2	-	-	1333
	DCO (mg/l)	1495,6	819,8	45,2	-	-	2667
	NT (mg/l)	159,7	70,9	55,6	-	-	-
	PT (mg/l)	21,9	8,8	59,8	-	-	-
	CF *10 ⁶ (U/100 ml)	9,3*10 ⁶	8,0*10 ³	99,9	-	-	-
	Volumes (m ³)	115 520	115 520	100	40,5	-	1000
	MES (mg/l)	153,8	462,2	-	-	-	-

Richard-Toll	DBO ₅ (mg/l)	188,2	175,6	37,6	-	-	-
	DCO (mg/l)	703,3	1144,7	-	-	-	-
	NT (mg/l)	213,0	130,7	58,1	-	-	-
	PT (mg/l)	27,3	6,1	75,2	-	-	-
	CF *10 ⁶ (U/100 ml)	7,1	0,003	99,97	-	-	-
Diourbel	Volumes (m ³)	Pompe non étalonnée	Sortie Bassin facultatif	-	-	-	1600
	MES (mg/l)	499,7	241,0	51,8	-	-	-
	DBO ₅ (mg/l)	650	203,3	68,7	-	-	-
	DCO (mg/l)	1808	1539,7	14,8	-	-	-
	NT (mg/l)	292,3	140,8	51,8	-	-	-
	PT (mg/l)	36,5	27,6	24,4	-	-	-
	CF *10 ⁶ (U/100 ml)	3,7	0,018	99,5	-	-	-

ANNEXE 7 : BASES DE LA CONCEPTION DU TRAITEMENT TERTIAIRE PAR PERCOLATION – FILTRATION A DEVELOPPER EN PHASE D'ETUDE D'EXECUTION ET DE SUIVI DES TRAVAUX DE L'ENTREPRISE

1. Principes de fonctionnement

Le système repose sur trois phases : l'alimentation, la distribution et le traitement/évacuation.

- Le système d'alimentation a pour fonction d'alimenter le système de distribution des effluents ;
- Le système de distribution a pour fonction de répartir l'effluent sur les surfaces d'infiltration ;

La phase d'alimentation est constituée de plusieurs bâches et de période de repos qui permettent au massif filtrant de se régénérer.

Ces deux phases assurent à chaque apport une répartition homogène de l'effluent sur l'ensemble de la surface unitaire à irriguer.

La troisième phase consiste au traitement et à l'évacuation :

- Le filtre à sable : les effluents percolent et subissent une biofiltration à travers le massif de sable ;
- Le système d'évacuation : l'effluent traité est récupéré par un réseau de drainage et évacué au niveau du bassin de stockage pour un transfert vers les périphéries agricoles ou évacué à travers le by pass vers l'exutoire (bassin d'infiltration et anciennes carrières)

2. Critères de fonctionnement

Les critères de fonctionnement ci-après devront être remplis pour un bon fonctionnement du système :

- La décantation préalable des effluents bruts est réalisée dans le système de lagunage en particulier au niveau du bassin anaérobiose ;
- La filtration des matières en suspension résiduelles s'effectue essentiellement en surface du filtre ;
- La dégradation de la pollution dissoute est réalisée par la biomasse présente dans le filtre ;
- La limitation du développement de la biomasse bactérienne est obtenue par auto-oxydation au cours des phases de repos ;
- L'oxygénéation des massifs filtrants s'effectue naturellement par échange gazeux avec l'atmosphère.

3. Exigences du cahier de charges pour l'étude d'exécution

Le système de traitement par filtration – percolation est conçue pour la phase prioritaire étant entendu que le système est modulaire et pourra faire l'objet d'une extension à l'horizon 2030. Le nombre d'équivalent – habitant est de 11 404 Equivalent – habitant (EH) dans la phase prioritaire à l'entrée de la STEP. L'entreprise des travaux devra satisfaire les exigences de dimensionnement ci-après dans sa conception technique en phase d'études d'exécution. Toutefois, en fonction de son expérience d'installations similaires en traitement tertiaire sortie lagunage naturel et des caractéristiques du sable de filtration qui sera prélevé au niveau local, elle pourra affiner améliorer les prescriptions qui sont faites.

Paramètres de dimensionnement	Données projet/Exigences de la technologie	Valeurs de référence pour la conception de l'ouvrage
Charge hydraulique surfacique journalière à appliquer sur un massif filtrant	100 m ² de surface maximale par casier	300 L/m ² /jour en période d'alimentation, soit 30 cm/jour, soit un besoin de 1 915 m ² (2 000 m ² pour 20 casiers)

Paramètres de dimensionnement	Données projet/Exigences de la technologie	Valeurs de référence pour la conception de l'ouvrage
Charge hydraulique surfacique à appliquer sur l'ensemble du filtre en moyenne annuelle	100 m ² de surface maximale par casier	100 L/m ² /jour soit 10 cm/jour
Surface de filtre par EH	1 336 EH [93 mg/DBO ₅ x 575 m ³ /jour]/40 mg DBO ₅ /jour]	1,49 m ² /EH
Epaisseur de sable		0,5 m
Nombre de bâchées par surface unitaire par jour d'alimentation		5
Rythme d'alimentation des massifs filtrants		Phase de repos double de la phase d'alimentation, soit 10 phases dans la journée
Débit moyen de la bâchée par mètre carré de surface à irriguer, à la sortie du système de distribution	100 m ² de surface par casier 615 m ³ /jour	Supérieur ou égale à 1 m ³ /h/m ²
Surface maximale d'un casier		100 m ²
Surface maximale desservie par point d'alimentation		50 m ²

L'Entreprise devra fournir à minima dans son étude d'exécution les éléments ci-après :

Un plan détaillé et coté des ouvrages	Profil hydraulique, vues en plan, coupes transversales
Les caractéristiques des matériaux	Pour le sable : le fuseau granulométrique, le d10, le Coefficient d'Uniformité (CU), la teneur en calcaire, la teneur en argile, la teneur en fines (% de particules dont le diamètre est inférieur à 80 µm), le coefficient de perméabilité (K en m/s) ; Pour les graviers : la granulométrie, la teneur en fines ; Pour les géotextiles : la résistance à la traction, l'allongement à l'effort maximum, la permittivité, l'ouverture de filtration (cf. DTU 64-1) ; Pour les géogrilles, la résistance à la traction, la maille ; Pour les géomembranes : l'épaisseur ou la résistance.
Une note de calcul de dimensionnement	Système d'alimentation : Volume et durée de la bâchée ; nombre de bâchées par surface unitaire par jour en période d'alimentation Système de distribution : le débit moyen de la bâchée à l'aval du système de distribution surface par EH ; Rythme d'alimentation des massifs filtrants Surface d'un casier Surface desservie par point de distribution

4. En phase d'exécution des travaux

L'entreprise devra fournir des échantillons de sable. A la réception du sable et avant de donner son accord pour la mise en œuvre, le maître d'œuvre :

- vérifie sur la base du bordereau de livraison les caractéristiques du sable ;
- réalise des analyses pour déterminer : la granulométrie, le d10, le coefficient d'uniformité (CU), la teneur en calcaire, la teneur en argile, la teneur en fines, le coefficient de perméabilité.

5. En phase de réception

A la réception de l'ouvrage, l'entreprise devra fournir :

- les plans de récolelement ;
- un manuel d'exploitation ;
- le dossier des caractéristiques de chaque équipement accompagné des documents constructeurs et de leur notice d'entretien.

Annexe 8: Éléments de conception des stockages saisonnier et opérationnel pour la réutilisation des eaux usées dans l'activité agricole

1. Principes du stockage des eaux usées traitées et contraintes de mise en œuvre

Dans le cadre de la réutilisation des eaux usées traitées en sortie de STEP, il est important de disposer de bassins de stockage pour réguler l'alimentation des périmètres agricoles. Ces bassins permettent aussi d'avoir un meilleur contrôle du rejet dans le milieu récepteur. Ces réservoirs sont généralement partie intégrante du projet de réutilisation des eaux usées, c'est-à-dire l'opération en aval du projet de traitement des eaux usées. Cependant, ces deux opérations doivent être coordonnées et cohérentes. Les bassins de stockage à surface libre peuvent être assimilés à du lagunage de finition et contribuer à l'optimisation de l'élimination de la pollution organique, des nutriments et de la pollution microbiologique. Cependant, étant donné leur caractère hypertrophique par la présence de nutriments et/ou matière organique en excès par rapport aux concentrations naturelles, il convient d'avoir une bonne maîtrise de leur conception et de leur exploitation afin d'éviter des recontaminations et la livraison d'eaux usées qui ne répondent plus aux exigences sanitaires et/ou un rejet dans le milieu récepteur non conforme. En effet, la présence de ces polluants peut favoriser un développement algal en fonction du temps de séjour, du rythme d'apports d'effluents traités frais. Plus le temps de séjour des effluents est long et l'entrée d'effluents frais est faible, plus le risque de développement de conditions anaérobies dans le réservoir est important. Le développement algal en surface étant responsable de l'augmentation des concentrations en MES, DCO et turbidité, les pompages dans l'horizon superficiel

Les deux figures ci-après illustrent deux situations relatives à ce risque hypertrophique.



Photo 56 : Image satellite de la station et réservoir de stockage associé de Thorigné (79) en France (cas de mauvaises pratiques)



Photo 57 : Cas de bonnes pratiques (A gauche : Réservoir de stockage de surface des EUT de Forest Lake en Californie, Etats-Unis (<http://www.pbc.org>), A droite : Réservoir de stockage de surface des EUT en Israël (<http://www.jnf.org>)

2. Types de bassins de stockage potentiellement applicables

On distingue 4 familles de stockage des eaux usées traitées :

- Les réservoirs saisonniers à surface libre,
- Les réservoirs saisonniers confinés,
- Les réservoirs opérationnels à surface libre,
- Les réservoirs opérationnels fermés.

Pour le projet d'assainissement de Ourossogui, il est préconisé un stockage saisonnier à surface libre et un stockage opérationnel à surface libre également et à faible temps de séjour pour éviter l'implantation de développement algal.

Le stockage opérationnel alimentera directement les surfaces agricoles et sera un réservoir satellite du stockage saisonnier.

Considérant les températures élevées dans la zone d'intervention du projet et la disponibilité foncière, il est préconisé de limiter la profondeur des bassins afin de faciliter leur exploitation et réduire les risques d'hypertrophie. Par ailleurs, pour réduire le risque de salinité des effluents traités, on aura besoin de profondeur pour minimiser le taux d'évaporation qui sera favorisé par les conditions climatiques. Il s'agira donc de trouver un compromis entre ces différentes contraintes.

Un by – pass des eaux usées traités EUT doit être prévu afin d'assurer :

- d'une part, le rejet dans le milieu récepteur en cas de défaillance du système de réutilisation des eaux usées ;
- d'autre part, la recirculation des eaux usées traitées en amont de la station en cas de dégradation de la qualité des eaux usées stockées.

3. Principes de dimensionnement du bassin de stockage saisonnier

Dans le cas d'une valorisation agricole d'eaux usées traitées, la demande en eau d'irrigation doit être précisément déterminée pour réaliser le dimensionnement du réservoir. Elle peut être continue dans l'année ou saisonnière et dépend de nombreux facteurs :

- le type de culture (coefficient cultural, besoin en eau, profondeur racinaire, ...),
- les caractéristiques de la région considérée (évapotranspiration, précipitations, sol, ...),
- le calendrier d'irrigation (période d'irrigation, taux d'irrigation, fréquence, type, ...),
- la surface irriguée.

A ce stade du projet de réutilisation des eaux usées traitées, ces données ne sont pas connues. En conséquence, les principes de dimensionnement seront fixés dans le présent de

rapport en vue d'être pris en compte dans le cadre du projet de réutilisation dont les études techniques, économiques, environnementales et sociales sont proposées dans le plan de renforcement des capacités (voir section 9.3).

Le dimensionnement de tels systèmes est basé sur des données empiriques. Selon l'ONEMA (France), les modèles numériques sont très limités. Ces modèles visent, entre autres, à prédire (i) la concentration maximale en DBO₅ des eaux usées traitées en entrée et conditions d'oxygénation, (ii) l'accumulation de la matière organique dans les sédiments ou (iii) la dégradation de la DBO₅ et DCO en régime transitoire.

La charge organique et la profondeur du bassin sont des éléments essentiels du dimensionnement pour préserver, voire améliorer la qualité des effluents traités lors du stockage.

Des retours d'expériences en Israël suggèrent une charge organique maximale de 6 g DBO₅/m²/j pour des concentrations maximales de 40 à 50 mg DBO₅ /L et des profondeurs de 5,5 à 10,5 mètres (Juanicó and Dor, 1999). Des valeurs de dimensionnement en Italie du sud et Sicile suggèrent une charge organique appliquée maximale de 30 à 40 kg DBO₅/ha/j soit 3 à 4 gDBO₅/m²/j. Sous ce rapport, il est suggéré de retenir une charge organique de 4 gDBO₅/m²/j pour le dimensionnement du bassin saisonnier.

✓ Modèle de calcul de la surface minimale du bassin ($S_{r,min}$)

$$S_{r,min} = (C_{DBO5\ max} \times V_{EUT,J})/CO_{max} = (37 \text{ g DBO5/m}^3 \times 575 \text{ m}^3/\text{jour})/ 4 \text{ gDBO5/m}^2/\text{j} = 5 \ 318 \text{ m}^2$$

Pour calculer la hauteur maximale, il est tenu compte ici d'une hypothèse, étant entendu l'étude technique sur la réutilisation devra affiner les spéculations en se basant sur le choix des bénéficiaires et les questions de rentabilité économique et déterminer les besoins en eau en fonction des spéculations, des techniques d'irrigation et des sols dans la zone de réutilisation des eaux usées traitées.

L'hypothèse retenue ici est la suivante : les eaux usées traitées sont destinées à la culture maraîchère d'oignon de contre saison froide, c'est-à-dire entre les mois de novembre à avril sur superficie de 30 ha correspondant à un périmètre irrigué villageois (PIV) de 30 ha²² destiné pour 90 attributaires (femmes de Ourossogui et de la commune de Ogo).

En conséquence, tenant compte des besoins en eau de spéculations, qui sont estimés à 7 030 m³/ha/an (Source : M. BONNEAU, 2001), le volume annuel pour l'eau d'irrigation ($V_{irr,max}$) serait de 210 900 m³/an.

La profondeur maximale du réservoir $P_{r,max}$ est ainsi calculé en gardant la sécurité d'1 mètre en fond de bassin (volume mort pour matières décantées).

$$P_{r,max} = 1 + (V_{irr,max}/ S_{r,min}) = 1 + (210 \ 900 \text{ m}^3/5 \ 318 \text{ m}^2) = 41 \text{ m}$$

Afin d'optimiser le fonctionnement, il est préconisé d'opter pour 4 bassins séquencés en parallèle et de réduire la profondeur. La superficie totale des bassins sera de 21 272 m². Chaque bassin aura ainsi la profondeur suivante :

$$P_{r,max} = 1 + (V_{irr,max}/ S_{r,min}) = 1 + (52 \ 725 \text{ m}^3/5 \ 318 \text{ m}^2) = 11 \text{ m}$$

Une hauteur de 0,5 m (coté franc) devra être ajoutée aux volumes de construction pour absorber les variations des débits en relation avec les apports pluviométriques.

Le temps de collecte (t) des eaux usées traitées est ainsi déterminé :

$$t = V_{irr,max}/V_{EUT} = 210 \ 900 \text{ m}^3/\text{an} : 575 \text{ m}^3/\text{jour} = 366 \text{ jours/an}$$

4. Principes de dimensionnement du bassin de stockage opérationnel

²² Les PIV dans la zone du delta aménagés par la SAED ont une taille moyenne comprise entre 20 et 40 ha (CIRAD, 1998)

D'après (Juanicó and Dor, 1999) des résultats de suivis de plusieurs réservoirs de stockage à alimentation continue en Israël montrent que pour une saison d'irrigation de 4 à 5 mois par an, la moyenne annuelle des temps de séjour des effluents dans les réservoirs étant de 80 à 130 jours, une dégradation moyenne de 70 à 85 % de la charge en DBO5 ; 50 à 85 % de la charge en DCO et de 40 à 80 % de la charge en MES. La dégradation des coliformes totaux dans les réservoirs semble s'élever à seulement 1 unité log en moyenne annuelle du fait de l'introduction continue d'effluents frais dans le réservoir.

En estimant l'abattement de la DBO 5 à 60%, la charge à la concentration en DBO5 à l'entrée du bassin opérationnel serait de 15 mg/l. La surface minimale du bassin sera donc ainsi déterminée en considérant une alimentation devant satisfaire les besoins des cultures pour une journée en moyenne.

$$S_{r,min} = (C_{DBO5\ max} \times V_{EUT,J})/CO_{max} = (15 \text{ g DBO5/m}^3 \times 1\ 171 \text{ m}^3/\text{jour})/4 \text{ gDBO5/m}^2/\text{j} = 4\ 391 \text{ m}^2$$

NB. Dans notre cas, le volume journalier qui sera utilisé pour l'épandage des eaux usées sera en moyenne de 1 171 m³ sur les six mois de culture en contre saison.

En considérant l'exigence de l'annexe 3 de la norme NS 05-061 sur les rejets d'eaux usées sur le stockage des effluents destinés à l'épandage d'une part et une consommation de pointe correspondant à 1,5 fois la consommation moyenne (1 171 m³/jour), la profondeur sera ainsi déterminée :

$$P_{r,max} = 1 + (V_{irr,max}/ S_{r,min}) = 1 + [(1\ 171 \times 1,5 \times 15)/ 4\ 391] = 1 + (26\ 347,5/4\ 391) = 7 \text{ m}$$

Le choix pourra être fait de deux bassins opérationnels parallèles séquencés d'un volume de 13 173 m³ et ayant chacun une profondeur de 4 m.

Annexe 9 : Clauses environnementales et sociales à insérer dans les dossiers de réalisation des travaux

Les présentes clauses sont destinées à aider les personnes en charge de la rédaction de dossiers d'appels d'offres et des marchés d'exécution des travaux (cahiers des prescriptions techniques), afin qu'elles puissent intégrer dans ces documents des prescriptions permettant d'optimiser la protection de l'environnement et du milieu socio-économique. Les clauses sont spécifiques à toutes les activités de chantier pouvant être sources de nuisances environnementales et sociales. Elles devront être incluses dans les dossiers d'exécution des travaux dont elles constituent une partie intégrante.

A. Dispositions préalables pour l'exécution des travaux

1. Respect des lois et réglementations nationales :

L'Entrepreneur et ses sous-traitants doivent : connaître, respecter et appliquer les lois et règlements en vigueur dans le pays et relatifs à l'environnement, à l'élimination des déchets solides et liquides, aux normes de rejet et de bruit, aux heures de travail, etc. ; prendre toutes les mesures appropriées en vue de minimiser les atteintes à l'environnement ; assumer la responsabilité de toute réclamation liée au non-respect de l'environnement.

2. Permis et autorisations avant les travaux

Toute réalisation de travaux doit faire l'objet d'une procédure préalable d'information et d'autorisations administratives. Avant de commencer les travaux, l'Entrepreneur doit se procurer tous les permis nécessaires pour la réalisation des travaux prévus dans le contrat : autorisations délivrées par les collectivités territoriales, les services forestiers (en cas de déboisement, d'élagage, etc.), les services miniers (en cas d'exploitation de carrières et de sites d'emprunt), les services d'hydraulique (en cas d'utilisation de points d'eau publiques), de l'inspection du travail, les gestionnaires de réseaux, etc.

Avant le démarrage des travaux, l'Entrepreneur doit se concerter avec les riverains avec lesquels il peut prendre des arrangements facilitant le déroulement des chantiers.

3. Réunion de démarrage des travaux

Avant le démarrage des travaux, l'Entrepreneur et le Maître d'œuvre, sous la supervision du Maître d'ouvrage, doivent organiser des réunions avec les autorités, les représentants des populations situées dans la zone du projet et les services techniques compétents, pour les informer de la consistance des travaux à réaliser et leur durée, des itinéraires concernés et les emplacements susceptibles d'être affectés. Cette réunion permettra au Maître d'ouvrage de recueillir les observations des populations, de les sensibiliser sur les enjeux environnementaux et sociaux et sur leurs relations avec les ouvriers.

4. Préparation et libération du site

L'Entrepreneur devra informer les populations concernées avant toute activité de destruction de champs... requis dans le cadre du projet. La libération de l'emprise doit se faire selon un calendrier défini en accord avec les populations affectées et le Maître d'ouvrage. Avant l'installation et le début des travaux, l'Entrepreneur doit s'assurer si c'est le cas que les indemnisations/compensations sont effectivement payées aux ayant-droit par le Maître d'ouvrage.

5. Repérage des réseaux des concessionnaires

Avant le démarrage des travaux, le Contractant doit instruire une procédure de repérage des réseaux des concessionnaires (eau potable, électricité, téléphone, etc.) sur plan qui sera formalisée par un Procès-verbal signé par toutes les parties (Entrepreneur, Maître d'œuvre, concessionnaires). Le Contractant devra :

- S'assurer de la présence sur le chantier des plans des réseaux, des résultats des investigations complémentaires lorsqu'elles sont nécessaires, des recommandations éventuelles des exploitants et des autorisations d'intervention du personnel concerné à proximité du réseau électrique ;

- S'assurer de l'exactitude du marquage ou du piquetage des réseaux sensibles réalisé par le maître d'ouvrage (ou à défaut par l'exploitant) et le maintenir en bon état tout au long du chantier ;
- Informer le personnel du chantier sur la localisation des réseaux et sur les mesures de sécurité à appliquer lors des travaux ;
- S'assurer de l'accessibilité pendant toute la durée du chantier des dispositifs importants pour la sécurité qui ont été signalés par l'exploitant ;
- Adapter les techniques de travaux en fonction des réseaux identifiés.

6. Libération des domaines public et privé

L'Entrepreneur doit savoir que le périmètre d'utilité publique lié à l'opération est le périmètre susceptible d'être concerné par les travaux. Les travaux ne peuvent débuter dans les zones concernées par les entreprises privées que lorsque celles-ci sont libérées à la suite d'une procédure d'acquisition.

7. Programme de gestion environnementale et sociale

L'Entrepreneur doit établir et soumettre, à l'approbation du Maître d'œuvre, un programme détaillé de gestion environnementale et sociale du chantier qui comprend : (i) un plan d'occupation du sol indiquant l'emplacement du chantier et les différentes zones du chantier selon les composantes du projet et les implantations prévues; (ii) un plan de gestion des déchets du chantier indiquant les types de déchets, le type de collecte envisagé, le lieu de stockage, le mode et le lieu d'élimination ; (iii) le plan d'engagement des parties prenantes insistant sur l'information, la sensibilisation et la prise en compte des préoccupations des populations bénéficiaires et des autorités précisant les cibles, les thèmes et le mode de consultation retenu ; (iv) un plan de gestion des accidents et de préservation de la santé précisant les risques d'accidents majeurs pouvant mettre en péril la sécurité ou la santé du personnel et/ou du public et les mesures de sécurité et/ou de préservation de la santé à appliquer dans le cadre d'un plan d'urgence. L'Entrepreneur doit également établir et soumettre, à l'approbation du Maître d'œuvre, un plan d'action de protection de l'environnement du site qui inclut l'ensemble des mesures de protection du site ; la sécurité, et le plan prévisionnel d'aménagement du site en fin de travaux.

Le programme de gestion environnementale et sociale comprendra également: l'organigramme du personnel affecté à la gestion environnementale avec indication du (des) responsable (s) chargé(s) des mesures de sauvegarde environnementale et sociale (Hygiène/Sécurité/Environnement, Social/Genre, participation communautaire) du projet ; la description des méthodes de réduction des impacts négatifs ; le plan d'approvisionnement et de gestion de l'eau et de l'assainissement ; la liste des accords pris avec les propriétaires et les utilisateurs actuels des sites privés ; le mécanisme de gestion des plaintes ; le plan de lutte contre les VBG sur le chantier (violences basées sur le genre).

B. Installations de chantier et préparation

8. Normes de localisation et règles applicables pendant la phase d'installation

L'Entrepreneur doit construire ses installations temporaires du chantier de façon à déranger le moins possible l'environnement, de préférence dans des endroits déjà déboisés ou perturbés lorsque de tels sites existent, ou sur des sites qui seront réutilisés lors d'une phase ultérieure à d'autres fins. La base devra être aménagée au moins à 40 mètres d'une infrastructure routière et à 100 mètres des premières habitations. L'Entrepreneur doit strictement interdire d'établir une base vie à l'intérieur d'une aire protégée. Les itinéraires de transport des matériaux et d'aménée du matériel seront validés avec la commune et la DREEC une fois les sites de base chantier et les sites d'emprunts et/ou carrières identifiées. Ces itinéraires devront exposés le moins les populations aux risques de nuisances sonores et aux risques d'accidents.

L'entreprise devra mettre en place les installations sanitaires et les équipements et les procédures pour la gestion des déchets dès le début de l'installation. Elle devra aussi respecter les règles suivantes lors de l'amenée du matériel et du transport des matériaux :

- les agrégats et/ou matériaux doivent être emmurés et/ou bâchés afin d'éviter leur pulvérisation ;

- la base devra être aménagée au moins à 40 mètres d'une infrastructure routière et à 100 mètres des premières habitations ;
- tous les camions de transports de matériaux friables sur les chantiers devront être bâchés ;
- les pistes d'accès aux chantiers ou zones de stockage des matériaux devront être régulièrement arrosées ;
- les stockages de sable à ciel ouvert devront être réduits au strict minimum ou opter de les bâcher ;
- la suspension des activités bruyantes pendant les heures de repos et en période nocturne pour la base chantier du lot réseau ;
- la sensibilisation des conducteurs sur la limitation de vitesse en agglomération.

9. Affichage du règlement intérieur et sensibilisation du personnel

L'Entrepreneur doit afficher un règlement intérieur de façon visible dans les diverses installations de la base-vie prescrivant spécifiquement : le respect des us et coutumes locales en mettant l'accent sur la protection des mineurs et autres personnes vulnérables ; la prise en compte de l'égalité des sexes et de la violence basée sur le genre (VBG) ainsi que de l'exploitation et des abus sexuels, le cas échéant ; la protection contre les IST/VIH/SIDA ; La protection contre la COVID-19 ; les règles d'hygiène et les mesures de sécurité. L'Entrepreneur doit sensibiliser son personnel notamment sur le respect des us et coutumes des populations de la région où sont effectués les travaux et sur les risques des IST/ VIH/SIDA, des VBG et des plaintes.

10. Emploi de la main d'œuvre locale

L'Entrepreneur est tenu d'engager (en dehors de son personnel cadre technique) le plus de main d'œuvre possible dans la zone où les travaux sont réalisés, en respectant l'égalité des sexes et en évitant toute discrimination basée sur le genre, et toute exploitation sexuelle, (signifiant le fait d'abuser ou de tenter d'abuser d'un état de vulnérabilité des demandeur d'emplois, de pouvoir différentiel ou de confiance à des fins sexuelles lors de l'attribution des emplois qui seront créés). A défaut de trouver le personnel qualifié sur place, il est autorisé d'engager la main d'œuvre à l'extérieur de la zone de travail. Les principes d'équité et d'inclusion sociale devront prévaloir lors du recrutement pour intégrer les femmes et les groupes vulnérables sur des postes adaptés.

11. Respect des horaires de travail

L'Entrepreneur doit s'assurer que les horaires de travail respectent les lois et règlements nationaux en vigueur. Toute dérogation est soumise à l'approbation du Maître d'œuvre. Dans la mesure du possible, (sauf en cas d'exception accordé par le Maître d'œuvre), l'Entrepreneur doit éviter d'exécuter les travaux pendant les heures de repos, les dimanches et les jours fériés.

12. Protection du personnel de chantier

L'Entrepreneur doit mettre à disposition du personnel de chantier des tenues de travail correctes réglementaires et en bon état, ainsi que tous les accessoires de protection et de sécurité propres à leurs activités (casques, bottes, ceintures, masques, gants, lunettes, etc.). L'Entrepreneur doit veiller au port scrupuleux des équipements de protection individuelle et collective (EPI+EPC) sur le chantier. Un contrôle permanent doit être effectué à cet effet et, en cas de manquement, des mesures coercitives (avertissement, mise à pied, renvoi) doivent être appliquées au personnel concerné.

13. Responsables des mesures de sauvegarde environnementale, sociale et d'inclusion sociale

L'Entrepreneur doit désigner deux responsables des mesures de sauvegarde qui veilleront à ce que les règles d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement, les règles de participation et de consultation des parties prenantes, les principes d'équité et d'inclusion sociales, les principes de lutte contre les violences basées sur le genre (VBG), les exploitation/abus sexuels, les harcèlements sexuels, la gestion des plaintes soient rigoureusement suivis par tous et à tous les niveaux d'exécution, tant pour les travailleurs que pour la population et autres

personnes en contact avec le chantier. Il devra localiser les centres de santé les plus proches du site afin de permettre à son personnel d'avoir accès aux premiers soins en cas d'accident. L'Entrepreneur doit interdire l'accès du chantier au public, le protéger par des balises et des panneaux de signalisation, indiquer les différents accès et prendre toutes les mesures d'ordre et de sécurité propres à prévenir les incidents et à éviter les accidents.

14. Désignation du personnel d'astreinte

L'Entrepreneur doit assurer la garde, la surveillance et le maintien en sécurité de son chantier y compris en dehors des heures de présence sur le site. Pendant toute la durée des travaux, l'Entrepreneur est tenu d'avoir un personnel en astreinte, en dehors des heures de travail, tous les jours sans exception (samedi, dimanche, jours fériés), de jour comme de nuit, pour pallier tout incident et/ou accident susceptible de se produire en relation avec les travaux.

15. Mesures contre les entraves à la circulation

L'Entrepreneur doit éviter d'obstruer les accès publics. Il doit maintenir en permanence la circulation et l'accès des riverains en cours de travaux. L'Entrepreneur veillera à ce qu'aucune fouille ou tranchée ne reste ouverte la nuit, sans signalisation adéquate acceptée par le Maître d'œuvre. L'Entrepreneur doit veiller à ce que les déviations provisoires permettent une circulation sans danger des populations.

C. Repli de chantier et réaménagement

16. Règles générales

A toute libération de site, l'Entrepreneur laisse les lieux propres à leur affectation immédiate. Il ne peut être libéré de ses engagements et de sa responsabilité concernant leur usage sans qu'il ait formellement fait constater ce bon état. L'Entrepreneur réalisera tous les aménagements nécessaires à la remise en état des lieux. Il est tenu de replier tous ses équipements et matériaux et ne peut les abandonner sur le site ou les environs.

Une fois les travaux achevés, l'Entrepreneur doit (i) retirer les bâtiments temporaires, le matériel, les déchets solides et liquides, les matériaux excédentaires, les clôtures etc.; (ii) rectifier les défauts de drainage et régaler toutes les zones excavées; (iii) reboiser les zones initialement déboisées avec des espèces appropriées, en rapport avec les services forestiers locaux; (iv) protéger les ouvrages restés dangereux (puits, tranchées ouvertes, dénivelés, saillies, etc.) ; (vi) rendre fonctionnel les chaussées, trottoirs, caniveaux, rampes et autres ouvrages rendus au service public ; (vii) clôturer toutes les plaintes sous sa responsabilité.

Après le repli de tout le matériel, un procès-verbal constatant la remise en état du site doit être dressé et joint au procès-verbal de réception des travaux.

17. Protection des zones instables

Lors de l'exécution d'ouvrages en milieux instables, l'Entrepreneur doit prendre les précautions suivantes pour ne pas accentuer l'instabilité du sol : (i) éviter toute circulation lourde et toute surcharge dans la zone d'instabilité ; (ii) conserver autant que possible le couvert végétal ou reconstituer celui-ci en utilisant des espèces locales appropriées en cas de risques d'érosion.

18. Contrôle de l'exécution des clauses environnementales et sociales

Le contrôle du respect et de l'effectivité de la mise en œuvre des clauses environnementales et sociales par l'Entrepreneur est effectué par le Maître d'œuvre, dont l'équipe doit comprendre des experts en sauvegardes environnementale et sociale qui font partie intégrante de la mission de contrôle des travaux.

19. Notification

Le Maître d'œuvre notifie par écrit à l'Entrepreneur tous les cas de défaut ou non-exécution des mesures environnementales et sociales. L'Entrepreneur doit redresser tout manquement aux prescriptions dûment notifiées à lui par le Maître d'œuvre. La reprise des travaux ou les travaux supplémentaires découlant du non-respect des clauses sont à la charge de l'Entrepreneur.

20. Sanction

En application des dispositions contractuelles, le non-respect des clauses environnementales et sociales, dûment constaté par le Maître d'œuvre, peut être un motif de résiliation du contrat.

L'Entrepreneur ayant fait l'objet d'une résiliation pour cause de non application des clauses environnementales et sociales s'expose à des sanctions allant jusqu'à la suspension du droit de soumissionner pour une période déterminée par le Maître d'ouvrage, avec une réfaction sur le prix et un blocage de la retenue de garantie.

21. Réception des travaux

Le non-respect des présentes clauses expose l'Entrepreneur au refus de réception provisoire ou définitive des travaux, par la Commission de réception. L'exécution de chaque mesure environnementale et sociale peut faire l'objet d'une réception partielle impliquant les services compétents concernés.

22. Obligations au titre de la garantie

Les obligations de l'Entrepreneur courrent jusqu'à la réception définitive des travaux qui ne sera acquise qu'après complète exécution des travaux d'amélioration de l'environnement prévus au contrat.

D. Clauses Environnementales et Sociales spécifiques

23. Signalisation des travaux

L'Entrepreneur doit placer, préalablement à l'ouverture des chantiers et chaque fois que de besoin, une pré-signalisation et une signalisation des chantiers à longue distance qui répond aux lois et règlements en vigueur.

24. Mesures pour la circulation des engins de chantier

Lors de l'exécution des travaux, l'Entrepreneur doit limiter la vitesse des véhicules sur le chantier par l'installation de panneaux de signalisation et des porteurs de drapeaux. Dans les zones d'habitation, l'Entrepreneur doit établir l'horaire et l'itinéraire des véhicules lourds qui doivent circuler à l'extérieur des chantiers de façon à réduire les nuisances (bruit, poussière et congestion de la circulation) et le porter à l'approbation du Maître d'œuvre.

25. Protection des zones et ouvrages agricoles

Le calendrier des travaux doit être établi afin de limiter les perturbations des activités agricoles ainsi que les pertes d'actifs et de revenus. Les principales périodes d'activité agricoles (semences, récoltes, séchage, ...) devront en particulier être connues afin d'adapter l'échéancier à ces périodes. L'Entrepreneur doit identifier les endroits où des passages pour les animaux, le bétail et les personnes sont nécessaires. Là encore, l'implication de la population est primordiale.

26. Protection des milieux humides, de la faune et de la flore

Il est interdit à l'Entrepreneur d'effectuer des aménagements temporaires (aires d'entreposage et de stationnement, chemins de contournement ou de travail, etc.) dans des milieux humides, notamment en évitant le comblement des mares temporaires existantes. En cas de plantations, l'Entrepreneur doit s'adapter à la végétation locale et veiller à ne pas introduire de nouvelles espèces sans l'avis des services forestiers. Pour toutes les aires déboisées sises à l'extérieur de l'emprise et requises par l'Entrepreneur pour les besoins de ses travaux, la terre végétale extraite doit être mise en réserve.

27. Protection des sites sacrés et des sites archéologiques

L'Entrepreneur doit prendre toutes les dispositions nécessaires pour respecter les sites cultuels et culturels (cimetières, sites sacrés, etc.) dans le voisinage des travaux et ne pas leur porter atteinte.

Pour cela, elle devra s'assurer au préalable de leur typologie et de leur implantation avant le démarrage des travaux. Si, au cours des travaux, des vestiges d'intérêt cultuel, historique ou archéologique sont découverts, l'Entrepreneur doit suivre la procédure suivante : (i) arrêter les travaux dans la zone concernée ; (ii) aviser immédiatement le Maître d'œuvre qui doit prendre des dispositions afin de protéger le site pour éviter toute destruction ; un périmètre de protection doit être identifié et matérialisé sur le site et aucune activité ne devra s'y dérouler; (iii) s'interdire d'enlever et de déplacer les objets et les vestiges.

Les travaux doivent être suspendus à l'intérieur du périmètre de protection jusqu'à ce que l'organisme national responsable des sites historiques et archéologiques ait donné l'autorisation de les poursuivre.

28. Mesures d'abattage d'arbres et de déboisement

En cas de déboisement, les arbres abattus doivent être découpés et stockés à des endroits agréés par le Maître d'œuvre. Les populations riveraines doivent être informées de la possibilité

qu'elles ont de pouvoir disposer de ce bois à leur convenance. Les arbres abattus ne doivent pas être abandonnés sur place, ni brûlés ni enfouis sous les matériaux de terrassement.

29. Gestion des déchets liquides

L'Entrepreneur devra éviter tout déversement ou rejet d'eaux usées, d'eaux de vidange, hydrocarbures, et polluants de toutes natures, dans les eaux superficielles ou souterraines. Les points de rejet et de vidange seront indiqués à l'Entrepreneur par le Maître d'œuvre.

30. Gestion des déchets solides

L'Entrepreneur doit déposer les ordures ménagères dans des poubelles étanches et devant être vidées périodiquement. En cas d'évacuation par les camions du chantier, les bennes doivent être étanches de façon à ne pas laisser échapper de déchets. Pour des raisons d'hygiène, et pour ne pas attirer les vecteurs, une collecte quotidienne est recommandée, surtout durant les périodes de chaleur. L'Entrepreneur doit éliminer ou recycler les déchets de manière écologiquement rationnelle. L'Entrepreneur doit acheminer les déchets, si possible, vers les lieux d'élimination existants.

31. Protection contre la pollution sonore

L'Entrepreneur est tenu de limiter les bruits de chantier susceptibles d'importuner gravement les riverains, soit par une durée exagérément longue, soit par leur prolongation en dehors des heures normales de travail. Les seuils à ne pas dépasser sont : 55 à 60 décibels le jour et 40 décibels la nuit.

32. Prévention contre les violences basées sur le genre et toutes formes de plainte des populations

L'Entrepreneur doit informer et sensibiliser son personnel et les populations riveraines sur les risques et dangers liés aux violences basées sur le genre (Exploitation/abus sexuels, harcèlement sexuel, viol, grossesse non désirée, proxénétisme, prostitution sur le chantier) et sur les plaintes introduites par les populations (dettes non payées, autres services et droits des populations bafoués). Des mesures idoines doivent être prises par l'entrepreneur pour prévenir et exclure toute forme de VBG sur le chantier. Le respect de la législation en matière de travail est obligatoire pour le recrutement des employés sur le chantier.

33. Prévention des IST/VIH/SIDA et maladies liées aux travaux

L'Entrepreneur doit informer et sensibiliser son personnel sur les risques liés aux IST/VIH/SIDA. Il doit mettre à la disposition du personnel des préservatifs contre les IST/VIH-SIDA. L'Entrepreneur doit informer et sensibiliser son personnel sur la sécurité et l'hygiène au travail. Il doit veiller à préserver la santé des travailleurs et des populations riveraines, en prenant des mesures appropriées contre d'autres maladies liées aux travaux et à l'environnement dans lequel ils se déroulent. L'Entrepreneur doit prévoir des mesures de prévention suivantes contre les risques de maladie : (i) instaurer le port de masques, d'uniformes et autres chaussures adaptées ; (ii) installer systématiquement des infirmeries et fournir gratuitement au personnel de chantier les médicaments de base nécessaires aux soins d'urgence.

34. Prévention de la COVID-19

Dans le contexte de la pandémie COVID-19, des bonnes pratiques de détection précoce des cas sur les lieux de travail devront être intégrées au règlement intérieur des chantiers. Ces pratiques consisteront en : i) La clôture des chantiers de travaux ; ii) La mise en place de postes de sécurité et de gardiennage aux portes d'accès pour le contrôle des flux dans le chantier afin de réduire au minimum les entrées/sorties sur le site ou le lieu de travail et de limiter les contacts entre les travailleurs et le grand public ; iii) Le contrôle des températures au thermo flash avant l'accès de toute personne à l'enceinte du chantier ; iv) La mise en place de guérite pour l'isolement momentané de cas suspects, en attendant le dépistage par les services compétents ; v) Le suivi et le contrôle inopiné du respect des mesures par les superviseurs et responsables HSS de l'entreprise.

L'Entrepreneur mettra en place les dispositions et mesures de prévention suivantes :

- demander aux travailleurs de respecter les instructions données dans les transports publics ;

- de laver régulièrement les mains à l'eau et au savon ;
- recruter une équipe spécifiquement chargée du nettoyage et de la désinfection ;
- se couvrir le nez et la bouche avec un masque ;
- élaborer des politiques et procédures pour une identification rapide et l'isolement des personnes affectées, le cas échéant ;
- informer et encourager les employés à s'auto-surveiller pour détecter les symptômes précoces de la COVID-19 ;
- mettre en place des panneaux de signalisations ou des affiches imposant l'hygiène des mains et l'utilisation des équipements de protection individuelle (EPI) ;
- fournir des EPI adéquats pour lutter contre la diffusion de la maladie ;
- exiger des travailleurs qu'ils se vaccinent au COVID-19 et si nécessaire, imposer un pass sanitaire ;
- prévoir des moyens de prise en charge des malades en cas de contamination ;
- encourager le télétravail auquel il convient de recourir autant que possible pour les fonctions qui le permettent.

35. Journal de chantier :

L'Entrepreneur doit tenir à jour un journal de chantier, dans lequel seront consignés les réclamations, les manquements ou incidents ayant un impact significatif sur l'environnement ou à un incident avec la population. Le journal de chantier est unique pour le chantier et les notes doivent être écrites à l'encre. L'Entrepreneur doit informer le public en général, et les populations riveraines en particulier, de l'existence de ce journal, avec indication du lieu où il peut être consulté.

36. Entretien des engins et équipements de chantiers

L'Entrepreneur doit respecter les normes d'entretien des engins de chantiers et des véhicules et effectuer le ravitaillement en carburant et lubrifiant dans un lieu désigné à cet effet. Sur le site, une provision de matières absorbantes et d'isolants (coussins, feuilles, boudins et fibre de tourbe, ...) ainsi que des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les résidus pétroliers et les déchets, doivent être présents. L'Entrepreneur doit exécuter, sous surveillance constante, toute manipulation de carburant, d'huile ou d'autres produits contaminants, y compris le transvasement, afin d'éviter le déversement. L'Entrepreneur doit recueillir, traiter ou recycler tous les résidus pétroliers, les huiles usagées et les déchets produits lors des activités d'entretien ou de réparation de la machinerie. Il lui est interdit de les rejeter dans l'environnement ou sur le site du chantier. L'Entrepreneur doit effectuer les vidanges dans des fûts étanches et conserver les huiles usagées pour les remettre au fournisseur (recyclage) ou aux populations locales pour d'autres usages. Les pièces de rechange usagées doivent être envoyées à la décharge publique.

37. Lutte contre les poussières

L'Entrepreneur doit arroser les pistes emprunter par ses camions au sein des lieux habités et choisir l'emplacement des équipements bruyants en fonction de leur niveaux sonores. Le port de lunettes et de masques anti-poussières est obligatoire pour les travailleurs.

38. Passerelles piétons et accès riverains

Le Contractant doit constamment assurer l'accès aux propriétés riveraines et assurer la jouissance des entrées charrières et piétonnes, des vitrines d'exposition, par des ponts provisoires ou passerelles munis de garde-corps, ou de plateformes d'accès placés au-dessus des tranchées ou autres obstacles créés par les travaux.

39. Services publics et secours

Le Contractant doit impérativement maintenir l'accès des services publics et de secours en tous lieux. Lorsqu'une rue est barrée, le Contractant doit étudier avec le Maître d'Œuvre les dispositions pour le maintien des accès des véhicules de pompiers et ambulances.

Modèles de Mesures environnementales à intégrer dans les bordereaux des prix

L'Entrepreneur doit intégrer les éléments suivants dans l'évaluation des coûts du marché :

N°	Prescriptions environnementales et sociales
1	Préparation et libération de l'entreprise <ul style="list-style-type: none"> - Information et sensibilisation des populations concernées - Démolitions dans le cadre de la libération des entreprises

N°	Prescriptions environnementales et sociales
2	Repérage réseaux des concessionnaires
3	Installations de chantier <ul style="list-style-type: none"> - Préparation - Installations sanitaires et d'eau potable - Installations de sécurité
4	Équipement de protection du personnel de chantier <ul style="list-style-type: none"> - Tenue, bottes, gants, casques, masques, etc. - Boîte à pharmacie de premiers soins - Suivi médical
5	Aménagement de voies d'accès et de déviation <ul style="list-style-type: none"> - Voies de contournement et chemins d'accès temporaires - Passerelles piétons et accès riverains
6	Signalisation du chantier et des travaux : Ce poste recouvre les travaux et prestations relatifs à la pose des panneaux
7	Prévention de l'érosion et stabilisation des berges des cours d'eau
8	Mesures de protection lors du transport d'équipements et de matériaux <ul style="list-style-type: none"> - Arrosage des pistes en terre de circulation - Couverture des camions (bâches, filets, etc.)
9	Mesures de transport et de stockages des produits pétroliers <ul style="list-style-type: none"> - Citernes de stockage étanches sur des surfaces protégées avec un système de protection et cuvette de rétention - Matériel de lutte contre les déversements (absorbants, tourbe, boudins, pelles, pompes, machinerie, contenants, gants, ...) - Matériel de communication (talkie-walkie, téléphone portable) - Matériel de sécurité (signalisation, etc.)
10	Ouvrages d'assainissement existants <ul style="list-style-type: none"> - Dégager tous les produits végétaux et solides obstruant les ouvrages - Entretien manuel ou mécanique des fossés - Stabilisation des fossés et des accotements
11	Entretien des bordures, caniveaux et descentes d'eau <ul style="list-style-type: none"> - Exécuter le raccordement entre les bordures et les descentes d'eau - Réparer les descentes d'eau, caniveaux, réceptacles - Poser des enrochements ou gabions au pied de talus et raccordement des descentes d'eau
12	Lutte contre l'érosion - Stabilisation des talus <ul style="list-style-type: none"> - Pose d'enrochement ou gabions dans les zones à fort courant - Renforcement des berges et des sols de remblais des rives par enrochements, gabions, perrés maçonnés ou par des protections végétales - Renforcement des paras fouilles en aval et amont (enrochements ou gabions)
13	Protection des zones et ouvrages agricoles ou d'affaire : compensations des impenses agricoles et pertes de terre ; des pertes d'actifs causées par les pertes/restrictions d'accès à des places d'affaires
14	Plantation d'arbres et protection des milieux sensibles : Ce poste concerne la fourniture et la plantation d'arbres d'espèces adaptées au milieu naturel pour constituer des écrans en bordure de la route et dans les zones d'emprunt latéritique. Il comprend notamment : <ul style="list-style-type: none"> - Réaménagement des sites temporaires - Fourniture des plants, de hauteur minimale un mètre ; - Plantation, protection, arrosage et entretien jusqu'à la réception définitive ; - Remplacement en cas d'échec.

N°	Prescriptions environnementales et sociales
15	Sensibilisation des ouvriers Ce poste recouvre les travaux et prestations suivants : <ul style="list-style-type: none"> - Sensibilisation à l'importance de la protection de l'environnement ; - Sensibilisation au respect des us et coutumes des populations de la région où sont effectués les travaux ; - Sensibilisation sur la sécurité et l'hygiène au travail ; - Sensibilisation aux risques des IST/VIH-SIDA et de la COVID-19 ; - Mise à disposition de préservatifs contre les IST/VIH-SIDA ; de masques, de gels hydro-alcooliques de thermo flash aux travailleurs - Distribution des matériels de protection pour la sécurité (bottes, gants, casques, etc.).
16	Ouverture et exploitation de zones d'emprunt de sables et de latéritique Ce poste recouvre les travaux et prestations suivants : <ul style="list-style-type: none"> - Concertations avec les propriétaires terriens - Dédommagement des propriétaires terriens ;
17	Ouverture et exploitation de carrières Ce poste recouvre les travaux et prestations suivants : <ul style="list-style-type: none"> - Obtention du permis d'exploitation - Mise en œuvre du plan de sécurité - Concertations avec les propriétaires terriens - Utilisation d'abat poussière tel que l'eau ou installation de filtres - Dédommagement des propriétaires terriens
18	Remise en état des zones d'emprunt de sable et latéritique, et des sites d'installations Ce poste recouvre les travaux et prestations suivants : <ul style="list-style-type: none"> - Régalage de la terre végétale sur une épaisseur réduite ; - Plantation d'espèces ligneuses dans les zones ou sites exploités - Aménagement de mares et bassins de retenues d'eau
19	Approvisionnement en eau du chantier : Citerne d'approvisionnement, forage, etc.
20	Gestion des eaux usées et des déchets solides Ce poste recouvre les travaux et prestations suivants : <ul style="list-style-type: none"> - Couverture et imperméabilisation des aires de stockage ; - Evacuation des surplus de matériaux ; - Achat de réceptacles de déchets ; - Construction de fosses pour enfouissement des déchets biodégradables ; - Récupération et évacuation des déchets de vidange ; - Constructions d'infrastructures sanitaires (toilettes, latrines, etc.) ; - Aménagement d'aires de lavage et d'entretien d'engins ; - Acquisition de fûts de stockage des huiles de vidange
21	Repli de chantier et réaménagement <ul style="list-style-type: none"> - Réaliser tous les aménagements nécessaires à la remise en état des lieux ; - Retirer les bâtiments temporaires, le matériel, le bois, les déchets, les matériaux excédentaires, les clôtures et les autres articles connexes ; - Rectifier les défauts de drainage ; - Régaler toutes les zones excavées ; - Nettoyer et éliminer toute forme de pollution ; - Indemniser les personnes affectées par les effets de la pollution

ANNEXE 10 : COMPTE RENDU DU COMITE TECHNIQUE REGIONAL DE MATAM



Matam, le 21 juin 2022

DIVISION REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT
ET DES ETABLISSEMENTS CLASSES DE MATAM

**COMPTE RENDU DE LA REUNION DU COMITE TECHNIQUE D'EXAMEN ET DE VALIDATION
DES RAPPORTS D'ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL DES SOUS-PROJETS
D'ASSAINISSEMENT DES COMMUNES DE OUROSSOGUI ET KANEL**

Introduction

Le lundi 20 juin 2022, s'est tenue à la salle de réunion de la Gouvernance de Matam, la rencontre du comité technique d'examen et de validation des rapports d'EIES des sous-projets d'Assainissement des communes de Kanel et de Ourossogui.

Le promoteur du projet est l'Etat du Sénégal à travers l'Office National de l'Assainissement du Sénégal responsable de la mise en œuvre du Projet d'Accès aux Services d'Eau et d'Assainissement pour une Résilience Durable dans les Zones Défavorisées (PASEA-RD).

Les rapports ont été élaborés par Monsieur Al Alassane SENE, spécialiste en Evaluation environnementale et sociale, agréé par le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD), pour la réalisation d'études environnementales et sociales au Sénégal.

La rencontre présidée par Madame Aïssatou Ndiaye DIALLO, Adjointe au Gouverneur de la région de Matam, chargée du Développement, a vu la présence des autorités administratives et territoriales, des services techniques régionaux, du représentant de l'ONAS et des représentants du bureau d'étude. (Cf. feuille de présence).

Déroulement de la rencontre

Dans son allocution introductory, Madame le Gouverneur a rappelé l'importance des sous-projets qui à terme contribueront à l'atteinte des ODD (cible 2). Elle a aussi précisé que ces sous-projets s'inscrivent dans le cadre du Projet d'appui Sectoriel Eau et Assainissement pour une Résilience Durable dans les zones défavorisées (PASEA-RD).

A sa suite, Monsieur Gata Souley BA a, au nom du coordinateur du projet, remercié l'ensemble des membres du Comité et a informé que le projet consiste à la mise en place d'un système d'assainissement des eaux usées, par la construction d'une Station d'Epuration des eaux usées (STEP) et d'une Station de Traitement des Boues de Vidange (STBV) dans les villes de Kanel et de Ourossogui. Dans le cadre de ce projet, la région de Matam a (8) sous-projets : deux (2) unités de potabilisation, trois (3) AEP à Kanel, Thilogne et Bokidiawé, une (1) Station de Traitement des Boues de Vidange à Ranérou, deux (2) Stations d'Epuration à Kanel et Ourossogui.

Monsieur Cheikhou DANSOKHO, Chef de la Division Régionale de l'Environnement et des Etablissements Classés, est quant à lui revenu sur la procédure des évaluations environnementales au Sénégal. Dans son intervention, il a mis l'accent sur les différentes étapes de l'instruction du dossier, notamment la validation des termes de références de l'étude et les deux niveaux de validation du rapport, à savoir une validation technique par le Comité technique interministériel suivie d'une validation sociale et populaire (audience publique) par les acteurs locaux et les populations.

Ensuite, Monsieur Abou Sy du Cabinet d'études, a fait l'économie du contenu des rapports d'EIES. Il a abordé les points suivants :

- *La justification et les objectifs de l'EIES ;*
- *La méthodologie et le contenu du rapport ;*
- *La description du projet ;*
- *L'analyse des variantes ;*
- *Les enjeux et la sensibilité du milieu ;*
- *La consultation publique ;*
- *L'analyse des impacts potentiels ;*
- *L'analyse des risques ;*
- *Le Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES).*

Au terme de sa présentation, une liste d'intervention a été ouverte pour recueillir les observations des membres du comité. Il s'agit principalement de constats, de questions d'éclairage, de recommandations.

I. Observations

1.1. Constats

- beaucoup de remarques sur la forme du document (absence d'harmonisation de la numérotation (pages 81,82), tableau coupé (pages 186 à 189), titre des photos coupés (à partir de la page 114) ; la pagination n'a pas été faite sur la version électronique du rapport ; dans la liste des sigles et abréviations, des sigles qui ne figurent pas dans le texte etc. ;
- absence d'un profil pédologique pour évaluer l'épaisseur des couches afin de prendre des mesures pour minimiser le lessivage des éléments contaminant (protéger la nappe phréatique) ;
- le plan de suivi est inséré à la place du plan de renforcement des capacités à la page 37 ;
- le délégué régional de l'INP n'a pas été consulté dans l'étude ;
- l'articulation entre les projets en cours n'a pas été faite ;
- confusion entre le suivi externe et la surveillance environnementale interne ;
- étude topographique exhaustive à prendre en compte dans l'optique de l'installation du réseau pour faciliter l'évacuation des eaux ;
- absence de plan d'analyse des eaux et des boues en vue de leur réutilisation dans l'agriculture ;
- insuffisance des informations fournies sur les sites d'implantation des ouvrages ;
- énonciation de trois zones (restreinte, détaillée et élargie) sans précision sur les limites ;
- analyse des variantes sans corrélation avec le milieu d'implantation des ouvrages qui a des spécificités environnementales et sociales ;
- absence de mesures dans le PGES pour l'aménagement de carrières pouvant recevoir les excédents d'eaux usées non réutilisées ;
- absence de mesures pour inciter les populations à utiliser les EU traitées ;

- absence de plan de délimitation des sites de la STBV de Ogo et Kanel ;
- absence de plan de situation des STAP de Ogo et Ourossogui ;
- absence de plan de situation des réseaux ;
- absence d'enquête foncière sur les sites ;
- absence d'informations sur l'environnement immédiat des sites, prenant en compte les équipements structurants : Aéroport ; Hôpital, lycée d'enseignement technique ; lotissement de Ogo ; ZAC de Ourossogui etc.
- le service régional de l'assainissement et l'INP n'ont pas été consultés, dans le cadre de la réalisation des études ;
- le POI n'est pas pertinent pour les risques liés aux ouvrages d'Assainissement .

1.2. Recommandations :

- améliorer la forme du document (revoir la mise en forme des tableaux (EIES Kanel, tableau 17 : pp 151,15 ; pp 220,227/ Page 263 : ramener le titre du tableau à la page suivante / supprimer les sigles OMD et PIC qui n'existent pas dans le rapport / écrire IRTSS au lieu de ITSS) ;
- tenir compte dans l'étude de l'aspect nature du sol pour prendre des mesures permettant de protéger la nappe phréatique (c'est une zone où on utilise beaucoup de forages pour l'approvisionnement en eau et potable et pour l'agriculture) ;
- pour la valorisation des sous-produits en agriculture (EU et boues traitées), il faut prévoir des champs d'expérimentation pour les présenter en exemple aux populations ;
- mettre en place un laboratoire d'analyse des sols et de l'eau pour assurer le suivi de leur qualité ;
- mettre en place un dispositif de gestion des eaux pluviales dans les sites du projet ;
- harmoniser les informations fournies sur la capacité de la STEP de Kanel, il est noté STBV d'une capacité de $20 \text{ m}^3/\text{j}$ à la page 82 et $15\text{m}^3/\text{j}$ à la page 85 ;
- sensibiliser les populations sur l'utilisation des sous-produits d'Assainissement dans l'agriculture ;
- prendre en compte les nouvelles servitudes aéroportuaires ;
- mettre en évidence l'intercommunalité entre Kanel et Wouro Sidy d'une part et Ogo et Wouro Sidy d'autre part ;
- renforcer l'analyse des variantes pour l'adopter au milieu ;
- faire une délimitation précise des différentes zones (restreinte, détaillée, élargie) ;
- proposer dans le PGES des mesures pour l'aménagement de carrières devant recevoir les excédents d'EU traitées ;
- se rapprocher des services des Domaines et du Cadastre, pour réaliser une enquête foncière, dans le cadre des travaux des CDREI ;
- fournir les plans de délimitation des sites ;
- fournir les extraits des plans cadastraux des sites ;
- améliorer la cartographie insérée dans le document ;
- mieux renseigner les mesures à prendre pour minimiser les risques de conflits entre Ourossogui et Ogo et Kanel et Wouro Sidy ;
- impliquer dans la mise en œuvre du projet, les comités de gestion de l'eau potable pour aider à identifier les conduites ;
- contacter les PAP avant la tenue des audiences publiques pour éviter la désinformation ;
- mettre en place un programme de suivi de la qualité des sols

- mettre un accent particulier sur la sécurité en phase travaux en élaborant des notices de sécurité pour le stockage d'hydrocarbure et collaborer avec la Brigade des Sapeurs-Pompiers ;

2. Questions

- ✓ Qu'est ce qui est prévu pour la protection des ouvrages contre le ravinement ?
- ✓ Qu'est ce qui est prévu pour la sauvegarde et la conservation des sols ?
- ✓ Qu'est ce qui est prévu pour la réhabilitation des sites, notamment la remise en état des tranchées après les travaux ;
- ✓ Où trouver l'eau à Ourossogui pour réaliser les tests d'étanchéité des géomembranes ?
- ✓ Quelles sont les conditions d'analyse des eaux traitées ?
- ✓ Est-il prévu la mise en place d'un laboratoire ?
- ✓ Quelles est la date de démarrage du projet, c'est pour voir comment coupler ce projet avec un autre que l'ONG ADOS va bientôt démarre dans le département de Kanel sur la gestion des boues de vidange ?
- ✓ Le dysfonctionnement et la mauvaise gestion du forage est-il un handicap pour le projet ?
- ✓ Est-ce que le projet a prévu une extension prenant en compte le futurs équipements et projets autour de la STBV ?
- ✓ La ZAC de Ourossogui est -elle prise en compte dans l'étude ?
- ✓ Qu'est ce qui est prévu pour protéger le bétail dans la mesure où le site retenu est situé dans une zone de parcours de bétail et de divagation des animaux ?
- ✓ Comment sécuriser l'assiette foncière nécessaire pour respecter la distance de sécurité de 500m entre la STBV et les habitations ?

3. Réponses

De la part du Promoteur et du consultant :

- nous sommes dans le cadre de la phase prioritaire du PDA, les nouveaux projets comme la ZAC, pourront être pris en charge dans la deuxième phase ;
- les ouvrages d'Assainissement (STAP et STEP) sont clôturés ;
- une étude d'exécution sera réalisée avant les travaux pour confirmer le tracé ; seules les rues où on pourra poser les conduites seront desservies ; les ménages qui ne pourront pas être branchés au réseau vont rester à l'assainissement autonome pour des raisons d'accessibilité ;
- le service régional de l'Assainissement assure la tutelle de l'ONAS et devrait être impliquer dans les activités de screening environnemental à travers la DREEC ;
- par rapport à la gestion des eaux pluviales, il faut noter que nous sommes dans le cadre d'un projet de gestion des eaux usées, les conduites, une fois enterrée ne devraient pas poser de problèmes d'inondation ;
- par rapport au risque de pollution, il faut noter qu'aujourd'hui on est à 55% de charge hydraulique à Kanel et 38% de charge hydraulique à Ourossogui, la charge d'eau est très faible par rapport à la capacité de la station, la STEP atteindra sa capacité nominale en 2030 ;
- c'est à l'entreprise en charge des travaux de trouver les moyens pour trouver l'eau pour assurer les tests des géomembranes ;

- des campagnes mensuelles seront effectuées pour assurer l'analyse des eaux ;
- il est prévu la mise en place d'un plan de sensibilisation impliquant les relais au niveau local ;
- pour le reboisement compensatoire l'ONAS travaille en étroite collaboration avec la DEFCCS avec qui, il signe des conventions ;
- la question de l'intercommunalité est très importante, un budget de 20 millions a été mobilisé dans le cadre du projet, pour le recrutement d'un consultant afin d'aider les communes à mieux coopérer dans le cadre de l'intercommunalité. Cette mission d'ingénierie sociale est prévue dans le PGES ;
- les plans seront fournis dans le cadre du dépôt du dossier ICPE ;
- le POI sera requalifié en plan d'urgence pour prendre en compte l'aspect rejets des eaux usées.

Conclusion

Au terme de la réunion, le Comité technique a pré-validé les rapports d'EIES des sous -projets d'Assainissement des communes de Kanel et de Ourossogui, sous réserve de l'intégration des recommandations formulées dans les rapports finaux.

Sur cette décision, Madame le Gouverneur, après avoir recommandé au promoteur de veiller à la mise en place des CDREI pour éventuellement réaliser l'enquête foncière et l'enquête publique dans la procédure d'autorisation d'exploiter une ICPE, a remercié les participants et levé la séance.

Le Secrétariat du Comité technique



ANNEXE 11: COMPTE RENDU DE L'AUDIENCE PUBLIQUE



DIVISION RÉGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT ET DES ÉTABLISSEMENTS CLASSES DE MATAM

COMPTE RENDU DE L'AUDIENCE PUBLIQUE DE VALIDATION DES RAPPORTS D'ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL(EIES) DES SOUS-PROJETS D'ASSAINISSEMENT DES COMMUNES DE OUROSSOGUI ET KANEL

Introduction

Le mercredi 22 juin 2022, s'est tenue, à la Gouvernance de Matam, une séance d'audience publique dans le cadre de la procédure de validation des rapports d'étude d'impact environnemental et social (EIES) des sous-projets d'Assainissement des communes de Kanel et de Ourossogui.

Le promoteur du projet est l'Etat du Sénégal à travers l'Office National de l'Assainissement du Sénégal responsable de la mise en œuvre du Projet d'Accès aux Services d'Eau et d'Assainissement pour une Résilience Durable dans les Zones Défavorisées (PASEA-RD).

Les rapports d'EIES ont été élaborés par Monsieur Al Alassane SENE, spécialiste en Evaluation environnementale et sociale, agréé par le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD), pour la réalisation d'études environnementales et sociales au Sénégal.

Madame Aïssatou Ndiaye DIALLO, Adjointe au Gouverneur de la région de Matam, chargée du Développement, a assuré la présidence de la rencontre.

Ont pris part à l'Audience publique, les autorités administratives et locales, les délégués de quartiers, les notables, les responsables des mouvements associatifs de femmes et de jeunes des communes de Kanel, Wouro Sidy, Ogo et Ourossogui, les représentants du Ministère de l'Eau et de l'Assainissement et de services techniques qui rentrent dans la mise en œuvre du projet (Cf. liste de présence).

1. Rappel de la procédure et restitution du contenu de l'EIES

Après les présentations d'usage, Madame le Gouverneur a d'abord salué et remercié l'ensemble des participants avant de revenir sur les objectifs de la rencontre ainsi que les enjeux socioéconomiques du projet dont la mise en œuvre contribuera fortement à l'amélioration des conditions de vie des populations.

A sa suite, Monsieur Cheikhou DANSOKHO, Chef de la Division régionale de l'Environnement et des Etablissements Classés de Matam, a rappelé le cadre légal de l'Audience publique qui fait partie intégrante de l'EIES et qui permet au public concerné par le projet d'avoir accès à l'information technique, d'exprimer son opinion et de mettre en lumière les valeurs collectives devant être considérées dans la prise de décision.

Il a aussi informé sur les différentes étapes de l'instruction du dossier, notamment la validation des termes de références de l'EIES et les deux niveaux de validation du rapport, à savoir une validation technique par le Comité technique et une validation sociale et populaire (audience publique) par les acteurs locaux et les populations.

Suite à son intervention, Monsieur Gatta Soulé BA, représentant du Ministère de l'Eau et de l'Assainissement, est revenu sur le contexte et l'objectif du projet qui s'inscrit dans le cadre de la mise en œuvre des PDA de Kanel et Ourossogui et vise principalement à mettre à la disposition des populations des infrastructures d'assainissement en vue d'améliorer les conditions d'hygiène et sanitaires.

Ensuite, la présentation sommaire du contenu des rapports d'EIES, a été faite par Monsieur Amadou Abou SY, Consultant.

L'utilité de la mise en œuvre d'une STEP pour l'environnement en termes de conservation des écosystèmes et de réduction de la pollution des sols a été analysée en premier. Ainsi, il a été confirmé que tous les services techniques ont été consultés lors de l'étude et les zones concernées ont fait l'objet de caractérisation avant l'identification et la cartographie des canaux. Les populations ont été rencontrées à travers des questionnaires, GE et focus groupes et les données recueillies ont été annexées aux rapports.

Il a ensuite précisé que le projet comporte deux composantes. La première est le volet « eaux usées ». Pour la commune de Ourossogui, il est prévu 25 km de

tuyaux avec des stations de pompage et 22 km à Kanel Le deuxième volet porte sur le « *traitement des eaux de vidange* ».

Pour Ourossogui, la station sera située à Ogo et couvrira 5ha. Les emprises ne sont pas habitées. Le marché de Ourossogui et quelques places d'affaire sont couverts par le projet. Les conditions d'indemnisation des populations concernées sont déjà définies. Le site de la station se situe à plus d'un km de la limite de la commune. A Kanel, il s'agit de 77 m et 14 périmètres maraîchers sont impactés.

Les tuyaux n'auront pas de véritables impacts sur les populations. Il faut juste noter quelques réductions d'accès lors de la mise en œuvre. Les loisements seront évités. Toutefois, une étude de dédommagement a été réalisée pour évaluer les couts des impenses à travers le PAR (Plan d'Action de Réinstallation). Deux propriétés ont été impactées par le réseau. Les paramètres liés à la préservation de la biodiversité, la qualité des sols, des espèces végétales, des eaux souterraines et de surface, du cadre de vie et des conflits ont été pris en compte par l'étude.

Au terme de l'exposé du consultant, une liste a été ouverte pour permettre à l'assistance de formuler des observations qui se résument aux points suivants :

2. Observations :

- Divers avantages identifiés par les populations
 - Amélioration de la santé publique;
 - Amélioration de la productivité agricole avec l'usage des boues de vidange;
 - Création d'emplois et autonomisation des femmes et des jeunes;
 - Réduction des pertes de bétail dues à la consommation d'eaux usées déversées dans la nature;
 - Respect des normes d'hygiène;
 - Valorisation des déchets solides et liquides;
 - Réduction des maladies liées au péril fécal;
 - Abandon progressif de l'utilisation des engrains chimiques.
- Craintes des populations sur le projet
 - Des activités agricoles et pastorales sont pratiquées sur le site d'implantation de la STEP;
 - Le village de HOMBO n'a pas de route, et est coupé du reste de la commune pendant l'hivernage;
 - L'impact négatif du projet sur le PATOWEL, zone de pêche et de culture;
 - L'absence d'articulation entre le projet et le Schéma départemental d'Assainissement de Kanel;

- Difficultés liées à la délimitation des communes ;
- Les barrières culturelles des communautés par rapport à l'utilisation des sous-produits dans les champs (boeufs et EU traitées);
- L'impact des travaux sur les réseaux des concessionnaires;
- **Interrogations des acteurs et réponses apportées par le projet**
- Que faire du réseau d'eau à Ourossogol qui fait l'objet de beaucoup d'agressions (plus de 50 en trois mois) par des entreprises qui n'indemnisent pas?

Les indemnisations sont prévues en cas d'agression. Des mesures sont prévues dans l'étude d'impact par rapport à ces paramètres. Cependant, en impliquant les ASUFOR, les risques sont très faibles.

- **Comment gérer les eaux usées dans la commune de Ogo?**

Un camion de vidange est prévu à cet effet pour les déverser au niveau de la station.

- **L'élevage au niveau des villages environnants est-il pris en compte?**

Les tuyaux n'auront pas un impact sur l'élevage. Ils sont souterrains. Les réseaux ne concernent pas des parcours de bétails.

- **Proposition de produire une délibération sur la réelle emprise des deux stations pour éviter les confusions :**

Des délibérations seront produites au niveau départemental pour valider les superficies prévues pour les stations.

- **Comment valoriser l'employabilité des jeunes?**

Des aménagements hydroagricoles sont prévus pour les doter à des femmes au niveau des deux communes.

- **Comment gérer les tensions et conflits entre Kanel et Wouro Sidy?**

Un expert sera recruté pour la gestion des conflits. Il s'inspirera des moyens de gestion des litiges employés dans le passé. Il s'adaptera aussi aux réalités socioculturelles.

- **Quelle est la fréquence des opérations de désinfection et de dératification ?**

Les bassins sont surtout des zones de collecte. Les opérations de désinfection seront effectuées régulièrement par l'ONAS;

- **Quelles sont les conditions de rejet des EU dans le PATOWEL?**

L'écoulement qui a été choisi dans l'étude APD est le PATOWEL, cours d'eau qui se déverse dans le fleuve Sénégal. Le PATOWEL est un affluent non significatif du fleuve Sénégal avec un courant continu tout au long de l'année. Il se rétrécit significativement en saison sèche et se remplit durant la période d'hivernale.

L'option qui est retenue présentement n'est plus de rejeter dans la PATOWEL, mais plutôt la valorisation à travers l'agriculture. C'est pourquoi, il est prévu des aménagements agricoles au profit des femmes des communautés impactées par le projet ;

- **Quel est statut de l'entreprise qui va gérer ces stations?**

C'est l'ONAS qui va exécuter le projet et gérer les stations. Un service régional sera créé à cet effet.

Les stations seront clôturées et surveillées. Les eaux ne seront pas à l'air libre. Donc les risques liés aux insectes sont faibles.

- **Est-il possible de connecter le marché de Ourossogui au réseau d'assainissement?**

Une évaluation sera effectuée à cet effet. Pour le moment, ce n'est pas prévu, vu que l'infrastructure commerciale n'est pas encore réalisée. Le point le plus proche de raccordement sera fourni pour facilitation.

- **Quel est le coût de branchement pour les ménages?**

Le branchement est fixé par arrêté ministériel à hauteur de 36 580 Frs par ménage. Une fois le projet clôturé, le coût s'élèvera à 500 000 frs hors taxe. Les paiements se feront par tranches.

Pour conclure son propos l'équipe du projet a apporté les précisions suivantes :

- la libération des emprises et le déplacement des populations est une prérogative de l'Etat et non de l'APIX, à travers les Commissions Départementales de Recensement et d'Evaluation des Impenses sous la tutelle des Préfets de département ;
- les femmes de Hombo seront consultées ;
- il est prévu la réalisation d'étude technique sur l'utilisation des sous-produits avant le démarrage des travaux ;
- l'ONAS est l'Agent d'exécution et d'exploitation des ouvrages ;
- un point focal ONAS a été affecté à Matam et il est prévu la mise en place d'un service régional de l'ONAS ;
- la sécurité des installations sera assurée à travers la clôture des STAP et des STEP et la mise en place d'un système de gardiennage H24 ;

- les réseaux d'eau potable et d'Assainissement ne se superposent pas, le réseau de l'ONAS passe au centre de la voirie ;
- un regard de visite est installé tous les 30mètres, pour gérer les bouchons et faciliter la surveillance ;
- des sondages préalables sont prévus pour l'identification des réseaux existants en relation avec l'ASUFOR, ce travail permettra d'identifier le réseau d'eau potable ;
- en cas d'accident sur le réseau, il a été positionné dans le marché de l'entreprise une enveloppe de 50 millions pour prendre en charge les travaux de réparation ;
- le projet a prévu de mettre à la disposition des populations un camion hydrocureur pour assurer la vidange de leurs fosses septiques ;
- il est également prévu la création de 600 ouvrages d'assainissement autonomes ;
- les PDA sont élaborés sur instruction du Chef de l'Etat, bien avant le Schéma départemental d'Assainissement de Kanel, c'est pourquoi le site retenu par l'ONG ADOS sera déplacé sur un nouveau site ;
- les projets de lotissement et les ERP programmés pourront être raccordés durant la deuxième phase du projet ;

3. Recommandations

- prendre en compte dans l'exploitation des ouvrages, les dysfonctionnements des fosses septiques dus à l'accroissement de la population;
- veiller à la régularité des opérations d'infection et de dératification;
- prendre en compte dans le dimensionnement des ouvrages, les projets de lotissements et les ERP (en particulier le nouveau marché de Ourossogui) programmés dans les zones d'intervention du projet;
- insister sur la sécurité des ouvrages;
- promouvoir la main d'œuvre locale;
- impliquer les autorités administratives, à travers la mise en place des comités de recensement et d'évaluation des impenses pour l'élaboration d'un rapport d'expertise au niveau départemental;
- fournir une carte de localisation du projet avec les différentes composantes et du tracé du réseau;
- réaliser un plan de communication pour une sensibilisation en continu des populations concernées, en prenant appui sur les associations de jeunes ;
- impliquer les communes dans la mise en œuvre du projet;

- étendre les branchements sociaux ;
- former et sensibiliser les agriculteurs sur la valorisation des boues de vidange;
- construire des latrines au niveau des villages environnants;
- bien gérer les problèmes d'alignement et de lotissement;
- les populations impactées seront les premières bénéficiaires des avantages;
- éviter la perturbation des réseaux d'évacuation des eaux pluviales;
- mettre en place des fosses de collecte des déchets;
- identifier des mesures de prévention des risques et conflits entre populations locales;
- atténuer les risques de débordement des bassins;
- gérer les risques de pollution des sols;
- installer des piéges antimoustiques ;
- réaliser une enquête publique dans le dossier de demande d'autorisation d'exploiter au titre des ICPE;
- dans le cadre du plan de suivi environnemental et social les activités prévues tournent autour du renforcement de capacités des acteurs, de la sensibilisation des populations, de l'assistance, la maintenance et l'intégration du genre.

Conclusion

A l'issue de l'audience publique, il a été décidé de valider les rapports d'EIES des sous-projets d'Assainissement des communes de Kanel et de Ourossogui, sous réserve de l'intégration des observations et recommandations émises par les populations.

La mise en place des commissions départementales de recensement et d'évaluation des impenses avec la réalisation d'une enquête foncière pour l'identification des propriétaires des sites devant abriter les ouvrages; et l'enquête publique dans le cadre de la procédure d'autorisation d'exploiter au titre des ICPE, ont été des exigences fortement exprimées par les populations.

Pour la poursuite de la procédure, le consultant devra corriger les rapports d'EIES en tenant compte des différents comptes rendus issus de la réunion du Comité technique et de l'audience publique.

Le rapport final devra être déposé à la DEEC, en dix (10) exemplaires, en plus de la version électronique.

Sur cette décision et après les prières de clôture, le Gouverneur a remercié l'ensemble des participants avant de lever la séance.

Le Secrétariat du Comité technique

