

REPUBLIQUE DU SENEGAL



Un peuple un but une foi

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT ET DU
DEVELOPPEMENT DURABLE

MINISTERE DE L'EAU ET DE
L'ASSAINISSEMENT

DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT ET DES
ÉTABLISSEMENTS CLASSES
(DEEC)

SOCIETE NATIONALE DES EAUX
(SONES)

RAPPORT FINAL

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL DES TRAVAUX DE REHABILITATION ET
D'EXTENSION DES STATIONS DE TRAITEMENT D'EAU POTABLE DE MATAM (REGION DE
MATAM)

TOME 4

Réalisé par



Avril 2022

TABLE DES MATIERES

LISTE DES ABRÉVIATIONS	5
LISTE DES TABLEAUX	7
LISTE DES FIGURES	9
RESUME NON TECHNIQUE	11
INTRODUCTION ET MISE EN CONTEXTE	18
CHAPITRE 1: DESCRIPTION DU PROJET	20
1.1. SITUATION GÉOGRAPHIQUE	20
1.2. DESCRIPTION DE L'EXISTANT	22
1.2.1. LES FORAGES	22
1.2.3. Les filtres	23
1.2.4. La bâche d'eau traitée	23
1.2.5. Alimentation en électricité	23
1.2.6. La lagune des boues	23
1.2.7. Le système de surveillance	23
1.2.8. Les ouvrages de stockage	23
1.3. DESCRIPTION DES OPTIONS RETENUES POUR LE TRAITEMENT ET L'EXTENSION DU RÉSEAU EXISTANT	24
1.3.1. OPTION RETENUE POUR LE TRAITEMENT DES EAUX	24
1.3. CLASSEMENT ICPE DU PROJET	29
CHAPITRE 2. CADRE POLITIQUE, JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL DU PROJET	31
2.1. CADRE POLITIQUE	31
2.2. LE CADRE JURIDIQUE ET RÉGLEMENTAIRE	31
2.2.1. Cadre juridique et réglementaire national	31
2.2.2. Cadre juridique international ayant une pertinence directe ou indirecte pour le projet	51
2.2.3. Bonnes pratiques Internationales pouvant être appliquées dans le cadre du projet	54
2.3. CADRE INSTITUTIONNEL DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE	54
2.3.1. Institutions impliquées dans la mise en œuvre du projet	54
2.3.2. Analyse des forces et faiblesses du cadre institutionnel	57
CHAPITRE 3 : DESCRIPTION DES CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES DE BASE	60
3.1. CARACTÉRISATION DU MILIEU RESTREINT ET DE LA ZONE D'INFLUENCE DÉTAILLÉE	62
3.1.1. Site de station de traitement (déferrisation et forages existants)	62
3.1.2. Site château d'eau actuel de Matam (potentiel site du forage f3)	64
3.1.3. Site du nouveau château d'eau a Deffa 1	65
3.1.4. Réseau de distribution	66
3.1.5. Caractérisation du milieu biologique de la zone restreinte du projet	75
3.2. CARACTÉRISTIQUE DE LA ZONE D'INFLUENCE ÉLARGIE	82
3.2.1. Le milieu physique	82
3.2.2. Le milieu biologique et habitats naturels	91
3.2.3. LE CADRE SOCIO-ÉCONOMIQUE	91
3.2.3.1. Présentation administrative et évolution de la population de la commune	91
3.2.3.2. Cadres de vie et accès aux services sociaux de base	92
3.2.3.3. Activités économiques	92
3.2.3.4. Occupation du sol	93
3.3. ANALYSE DE LA SENSIBILITÉ DU MILIEU	93
3.3.1. Les enjeux liés au projet	93
3.3.2. Analyses de la sensibilité environnementale et sociale du milieu	94
CHAPITRE 4 : ANALYSE DES VARIANTES	97
4.1. Les avantages comparatifs des variantes « sans » et « avec » projet sur fond de la dimension environnementale et sociale	97
4.2.1.1. Variante 1 : Deux stations de déferrisation de capacité 2 400 m ³ /j	98
4.2.1.2. Variante 2 : Deux stations de déferrisation de capacité totale 4 000 m ³ /j	98
4.2.1.3. Variante 3 : Traitement d'eau de surface avec une station de capacité 4 000 m ³ /j	99

5.2.4. Analyse des variantes de rejet des effluents.....	110
CHAPITRE 5 : CONSULTATION DU PUBLIC	112
5.1. PRINCIPES ET OBJECTIFS DE LA CONSULTATION DU PUBLIC	112
5.2. DÉMARCHES, MÉTHODES ET TECHNIQUES ADOPTÉES POUR LES CONSULTATIONS	112
5.3. RÉSULTATS DES CONSULTATIONS.....	113
5.3.1. Perception générale sur le projet de réhabilitation et d'extension.....	113
5.4. LES PRÉOCCUPATION ET CRAINTES EXPRIMÉES PAR RAPPORT À LA MISE EN ŒUVRE DU PROJET DE RÉHABILITATION ET D'EXTENSION DU RÉSEAU DE LA SONES.....	114
5.5. SUGGESTIONS ET RECOMMANDATIONS FORMULÉES DANS LE CADRE DU PROJET DE RÉHABILITATION ET D'EXTENSION DU RÉSEAU DE LA SONES À MATAM	115
5.6. CONCLUSIONS DES ENTRETIENS AVEC LES DIFFÉRENTES PARTIES PRENANTES AU PROJET	121
CHAPITRE 6 : IMPACTS ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX.....	122
6.1. MÉTHODOLOGIE D'ANALYSE DES IMPACTS	122
6.2. MÉTHODOLOGIE D'ANALYSE DES RISQUES.....	125
6.3. IDENTIFICATION DES SOURCES D'IMPACTS ET DE RISQUES	127
6.4. ANALYSE DES IMPACTS ET RISQUES DU PROJET	131
6.4.1. analyse des impacts positifs du projet.....	131
6.4.2. Analyse des impacts négatifs du projet.....	131
6.5. VULNÉRABILITÉ DU PROJET AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES	163
6.5.1. Evènements météorologiques et variables à considérer pour la gestion durable du service AEP dans le cadre du projet.....	163
6.5.2. Impacts et risques des changements climatiques sur le projet.....	163
6.6. RÉCAPITULATIFS DES IMPACTS/RISQUES	165
CHAPITRE 7 : ETUDE DE DANGER.....	175
7.1. INTRODUCTION	175
7.2. ANALYSE DES RISQUES D'ACCIDENTS TECHNOLOGIQUES	177
7.2.1. DESCRIPTION ET CARACTÉRISATION DE L'ENVIRONNEMENT.....	177
7.2.2. ANALYSE PRÉLIMINAIRE DES RISQUES	177
7.2.3. ANALYSE DÉTAILLÉES DES RISQUES.....	213
7.3. ÉVALUATION DES RISQUES PROFESSIONNELS	231
7.3.1. Méthodologie	231
7.3.2. Présentation des résultats.....	232
CHAPITRE 8 : PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL.....	- 246 -
8.1. INTRODUCTION.....	- 246 -
8.1.1. L'objet du plan de gestion environnementale du projet	- 246 -
8.1.2. Le contenu du plan de gestion environnementale et sociale.....	- 246 -
8.2. PLAN D'ATTENUATION DES IMPACTS ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX	- 247 -
8.2.1. Mesures règlementaires.....	- 247 -
8.2.2. Mesures de réduction des impacts	- 247 -
8.2.3. Mesures opérationnelles spécifiques en phase exploitation et entretien.....	286
8.2.4. La gestion des relations entre les employés et les populations vivant autour des chantiers avec l'emphase sur la protection des mineurs et autres vulnérables et les VBG.....	313
8.2.5. Les mesures de prise en compte du genre et la violence-basée-sur-le-genre (VBG) ..	317 -
8.3. PLAN DE RENFORCEMENT DES CAPACITÉS, INFORMATION COMMUNICATION	- 318 -
8.3.1. RENFORCEMENT DES CAPACITÉS	- 318 -
8.3.2. FORMATION DES ACTEURS DU CHANTIER	- 321 -
8.3.3. INFORMATIONS DES POPULATIONS	- 321 -
8.4. PLAN DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI.....	- 324 -
8.4.1. SURVEILLANCE/CONTRÔLE ENVIRONNEMENTAL.....	- 324 -
8.4.1.1. Principes de la surveillance/contrôle environnemental.....	- 324 -
8.4.1.2. Mise en œuvre de la surveillance environnementale.....	- 324 -
8.4.2. SUIVI/MONITORING ENVIRONNEMENTAL	- 329 -
8.4.2.1. Principes de Suivi/Monitoring environnemental.....	- 329 -

8.4.2.2. Cadre de suivi environnemental.....	- 329 -
8.5. MISE EN ŒUVRE DE LA GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE	- 333 -
8.5.1. ORGANISATION ADMINISTRATIVE	- 333 -
8.5.2. PHASAGE DE LA GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE	336
8.5.2.1. Phase d'ingénierie et de planification.....	336
8.5.2.2. Phase travaux.....	336
8.5.3. RECOMMANDATIONS DE MISE EN ŒUVRE	340
8.5.4. COÛT DU PLAN DE GESTION ET DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL	340
CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS	342
ANNEXES	343
ANNEXE 1 : TDR.....	343
ANNEXE 2 PROCÈS VERBAUX DES CONSULTATIONS DU PUBLIC.....	356
ANNEXE 3 : LISTE DES PERSONNES RENCONTRÉES	375
ANNEXE 4 : COMPTE RENDU DU COMITÉ TECHNIQUE DE VALIDATION DU RAPPORT.....	389
ANNEXE 5 : TABLEAU DE PRISE EN COMPTE DES RECOMMANDATIONS DU COMITÉ TECHNIQUE	396
ANNEXE 6 : COMPTE RENDU DE L'AUDIENCE PUBLIQUE	402
ANNEXE 7 : CARTE GÉOMOLOGIQUE DE LA RÉGION DE MATAM ET ÉLÉMENTS DE LITHOLOGIE	406
ANNEXE 8 : QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES CAPTÉES PAR LES FORAGES À MATAM	409

Liste des abréviations

AEI : Analyse environnemental initial
AEP : Alimentation en eau potable
AGEROUTE : Agence des travaux et de gestion des routes
ANACIM : Agence nationale de l'aviation civile et de météorologie
APD : Avant-Projet Détaillé
APS : Agence des presses sénégalaises
ARD : Agence régional de développement
ARDS : Adult respiratory distress
AT : Atmosphère technique
ATEX : Atmospheres explosives
BAD : Banque africaine de développement
BHS : Banque de l'habitat du Sénégal
BNSP : Brigade Nationale des Sapeurs-Pompiers
BT : Basse Tension
CCNUCC : Convention cadre des nations unies sur les changements climatiques
CCOD : Centre de création contemporaine olivier Debré
CCPT : Cahier de clauses techniques particulières
CIRA : Conseil ingénierie et recherche appliquée
CITES : Convention sur le commerce International des Espèces de faune et de flore Sauvages menacées d'extinction
CLGP : Comité local de gestion des plaintes
CLIS : Classe pour l'intégration puis l'inclusion scolaire
CLM : Cellule de lutte contre la malnutrition
COVID 19 : maladie à coronavirus 2019
CPDN : Contribution prévue déterminée au niveau national
CDN : Content delivery network
CRSE : Commission de régulation du secteur de l'électricité
CSS : Compagnie sucrière sénégalaise
DAO : Dessin assisté par l'ordinateur
DEEC : Direction de l'environnement et des établissements classés
DGPRE : Direction de la gestion et de la planification des ressources en eau
DH : Direction de l'hydraulique
DN : Diamètre Nominal
DRDR : Directions régionales de développement rural
DSP : Délégation de services publics
ECUP : Expropriation pour cause d'utilité publique
EES : Expert environnemental et social
EFI : Ecole de formation des instituteurs
EIES : Etude impact environnemental et social
EPI : Equipement de protection individuelle
ERP : Établissements Recevant du Public
FDS : Fiche de données de sécurité
FIC : Forum international de la cybersécurité
GES : Gestion environnemental et social
HMT : Hauteur manométrique totale
ICPE : Installations Classées pour la Protection de l'Environnement
IEC : Information éducation communication
IPS : Indices de Pluviométrie Standardisés
IREF : Institut des recherches économiques et sociales
IRTSS : Institut régional du travail social
IST : Institut des sciences de la terre
LIE : Limite inférieure d'explosité
LPSDA : Lettre de Politique Sectorielle de Développement de l'agriculture
MT : Moyenne Tension
NICAD : Numéro d'identification cadastral
ODD : Objectifs de Développement Durable
OFOR : Office des forages ruraux
OMD : Objectifs du millénaire pour le **développement**
OMS : Organisation mondiale pour la **santé**

ONAS : Office national de l'assainissement du Sénégal
ONG : Organisation non gouvernementales
ONU : Organisation des nations unies
OUA : Organisation de l'unité africaine
PAGIRE : Plan d'Action de Gestion intégrée des Ressources en Eau
PAMECAS : Partenariat pour la Mobilisation de l'Épargne et du Crédit au Sénégal
PAR : Plan d'action de réinstallation
PEHD : Polyéthylène haute densité
PEPAM : Programme d'eau potable et d'assainissement du millénaire
PFES : Point Focal Environnemental et Social
PGES : Plan de Gestion Environnementale et Sociale
PME : Petites et moyennes entreprises
POI : Plan d'opération interne
PSE : Plan Sénégal émergent
PVC : polychlorure de vinyle
RADS : Reactive airway dysfunction syndrome
RGPHE : Recensement Général de la Population, de l'Habitat, de l'Agriculture et de l'Élevage
RN : Route Nationale
SAED : Société d'Aménagement et d'Exploitation des Terres du Delta du Fleuve Sénégal
SDE : Société des eaux
SENELEC : Société national de l'électricité du Sénégal
SNQE : Sécurité des nuisances de la qualité environnement
SONATEL : Société des télécommunications
SONES : Société National des Eaux du Sénégal
SPC : Statiscal process control
SST : Sauveteur secouriste du travail
TDR : Termes de références
TGBT : Tableau général basse tension
THM : Transit hormonal du Sénégal
TMS : Transit moderne du Sénégal
UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature
VBG : Violence basée sur le genre

Liste des tableaux

TABLEAU 1. RÉCAPITULATIF DU SYSTÈME D’AEP PROPOSÉ POUR LA VILLE DE MATAM PAR RAPPORT À L’EXISTANT.....	27
TABLEAU 2. RÉCAPITULATIF DES RÉSEAUX D’EXTENSION	28
TABLEAU 3. NOMBRE DE BRANCHEMENTS PRÉVUS AUX DIFFÉRENTS HORIZONS	29
TABLEAU 4. CLASSEMENT ICPE DU PROJET	29
TABLEAU 6: CONCENTRATION DE CHLORE ET DE SOUS-PRODUITS DE CHLORATION (SPC) ADMISSIBLES DANS L’EAU TRAITÉE (OMS).....	49
TABLEAU 8: ENGAGEMENTS INTERNATIONAUX DU SÉNÉGAL À RESPECTER DANS LE CADRE DU PROJET.....	52
TABLEAU 9 : MISSION DES DIFFÉRENTES INSTITUTIONS DANS LA GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE DU PROJET	55
TABLEAU 10 : FORCES ET FAIBLESSES DU CADRE INSTITUTIONNEL NATIONAL DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET	58
TABLEAU 11: UNITÉS SENSIBLES DANS UN RAYON DE 500 M PAR RAPPORT AU SITE DE DÉFERRISATION.....	64
TABLEAU 12: TRANSECT DU RÉSEAU D’EXTENSION D’EAU POTABLE DE LA VILLE DE MATAM	67
TABLEAU 13: ÉCOSYSTÈME DES DIFFÉRENTS SITES DU PROJET	76
TABLEAU 14 : STATUTS DE PROTECTION DES ESPÈCES DE PLANTE RENCONTRÉES SUR LES SITES	80
TABLEAU 15: STATUTS DE PROTECTION DES ESPÈCES DE FAUNE RENCONTRÉES SUR LES SITES.....	81
TABLEAU 16 : SYNTHÈSE DE LA QUALITÉ DES EAUX BRUTES DES FORAGES DE MATAM (SOURCE : RAPPORT APS, SITE DE MATAM, OCTOBRE 2020)	90
TABLEAU 17: POPULATIONS AUX DIFFÉRENTS HORIZONS CONSIDÉRÉS	92
TABLEAU 18: ANALYSE DE LA SENSIBILITÉ DU MILIEU RÉCEPTEUR DU PROJET.....	95
TABLEAU 19: SYNTHÈSE DE L’ANALYSE DES OPTIONS « SANS PROJET » ET « AVEC PROJET »	97
TABLEAU 20 : AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DES VARIANTES DE TRAITEMENT	99
TABLEAU 21 : COMPARAISON DES VARIANTES DE TRAITEMENT	100
TABLEAU 22. TABLEAU RÉCAPITULATIF DES VARIANTES LIÉES AUX TRAITEMENTS OU DÉSINFECTIONS DES EAUX DESTINÉES À LA CONSOMMATION HUMAINE.	102
TABLEAU DES LIGNES DIRECTRICES OMS ET NORME UE POUR LES THM ET LES AHA	108
TABLEAU 23 : COMPARAISON DES OPTIONS D’EXTENSION DE RÉSEAU.....	109
TABLEAU 24: CALENDRIER DE DÉROULEMENT DES RENCONTRES AVEC LES DIFFÉRENTS ACTEURS DES RÉGIONS	113
TABLEAU 25. CATÉGORIE D’ACTEURS : AUTORITÉ CENTRALE	118
TABLEAU 26. CATÉGORIE D’ACTEURS : SERVICES TECHNIQUES.....	118
TABLEAU 27. CATÉGORIES D’ACTEURS : CONSEIL MUNICIPAL ET COLLÈGE DES CHEFS DE QUARTIERS DE LA COMMUNE DE MATAM.....	119
TABLEAU 28: DESCRIPTION DES CARACTÉRISTIQUES UTILISÉES POUR DÉCRIRE LES IMPACTS POTENTIELS ..	122
TABLEAU 29: MÉTHODE UTILISÉE POUR DÉTERMINER LA PORTÉE DES IMPACTS	123
TABLEAU 30: DÉTERMINATION DE L’INDICE DE CONSÉQUENCE.....	124
TABLEAU 31: DÉTERMINATION DE LA PORTÉE	125
TABLEAU 32: EXEMPLE D’UN ÉNONCÉ D’IMPACT	125
TABLEAU 33: GRILLE D’ESTIMATION DES NIVEAUX DE PROBABILITÉ ET DE GRAVITÉ.....	125
TABLEAU 34: MATRICE DE CRITICITÉ	127
TABLEAU 35 : SIGNIFICATION DES COULEURS.....	127
TABLEAU 36: EXEMPLE D’UN ÉNONCÉ DE RISQUE	127
TABLEAU 37: SYNTHÈSE DES SOURCES ET RÉCEPTEURS D’IMPACTS ET RISQUES DU PROJET	129
TABLEAU 38: SYNTHÈSE DES IMPACTS POSITIFS DU PROJET	131
TABLEAU 39: RÉSUMÉ DE L’ÉVALUATION DU RISQUE D’ACCIDENTS LIÉ À L’INTERVENTION D’ENTREPRISES EXTÉRIEURES	131
TABLEAU 40: RÉSUMÉ DE L’ÉVALUATION DU RISQUE DE PERTURBATION TEMPORAIRE DE LA MOBILITÉ LIÉ À LA CIRCULATION D’ENGINS DE CHANTIER.....	132
TABLEAU 41 : RÉSUMÉ DE L’ÉVALUATION DU RISQUE SANITAIRE (IST, VIH /SIDA, MYCOSE ET PALUDISME). 133	133
TABLEAU 42: RÉSUMÉ DE L’ÉVALUATION DU RISQUE LIÉ AU PÉRIL FÉCAL	134
TABLEAU 43 : RÉSUMÉ DE L’ÉVALUATION DU RISQUE DE PROPAGATION DU COVID-19.....	135
TABLEAU 44: RÉSUMÉ DE L’ÉVALUATION DES NUISANCES PERÇUES PAR LES RIVERAINS DES TRAVAUX.....	136
TABLEAU 45 : RÉCAPITULATIF DE L’ÉVALUATION DU RISQUE DE CONFLITS SOCIAUX ENTRE LES POPULATIONS LOCALES ET LE PERSONNEL DE CHANTIER.....	136
TABLEAU 46 : RÉCAPITULATIF DE L’ÉVALUATION DU RISQUE DE DÉCOUVERTES FORTUITES DE PATRIMOINE CULTUREL	137
TABLEAU 47 : RÉCAPITULATIF DE L’ÉVALUATION DU RISQUE DE VIOLENCES BASÉES SUR LE GENRE	138
TABLEAU 48: RÉSUMÉ DE L’ÉVALUATION DU RISQUE LIÉ À LA MANUTENTION MÉCANISÉE/MANUELLE.....	139
TABLEAU 49: RÉSUMÉ DE L’ÉVALUATION DU RISQUE DE CHUTES DE PLAIN-PIED.....	140

TABLEAU 50: RÉSUMÉ DE L'ÉVALUATION DU RISQUE DE CHUTES D'OBJETS	140
TABLEAU 51: RÉSUMÉ DE L'ÉVALUATION DU RISQUE D'ATTEINTE CORPORELLE LIÉ À L'ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL.....	141
TABLEAU 52: RÉSUMÉ DE L'ÉVALUATION DU RISQUES D'INTOXICATION OU D'ALLERGIE AUX PRODUITS CHIMIQUES UTILISÉS SUR LE CHANTIER	142
TABLEAU 53: RÉSUMÉ DE L'ÉVALUATION DU RISQUE CORPOREL LIÉ AUX RAYONNEMENTS DES SOUDURES AU CHALUMEAU ET À L'ARC ÉLECTRIQUE.....	142
TABLEAU 54 : RÉSUMÉ DU RISQUE D'ACCIDENTS DE LA ROUTE	143
TABLEAU 55: RÉSUMÉ DE L'ÉVALUATION DE LA DESTRUCTION LA VÉGÉTATION ET DE LA FLORE	145
TABLEAU 56: RÉSUMÉ DE L'ÉVALUATION DE LA PERTURBATION DE LA FAUNE	145
TABLEAU 57: RÉSUMÉ DE L'ÉVALUATION DU RISQUE DE POLLUTION DES EAUX ET DES SOLS	146
TABLEAU 58: RÉSUMÉ DE L'ÉVALUATION DU RISQUE DE POLLUTION DES EAUX SUPERFICIELLES	146
TABLEAU 59: RÉSUMÉ DE L'ÉVALUATION DU RISQUE DE POLLUTION DES EAUX SUPERFICIELLES	147
TABLEAU 60: RÉSUMÉ DE L'ÉVALUATION DE L'IMPACT SUR LE SOL ET SOUS-SOL.....	148
TABLEAU 61: RÉSUMÉ DE L'ÉVALUATION DE LA DÉGRADATION DE LA QUALITÉ DE L'AIR.....	148
TABLEAU 62: RÉSUMÉ DE L'ÉVALUATION DE LA PERTURBATION DES ACTIVITÉS SOCIO-ÉCONOMIQUES ET PERTE DE REVENUS	149
TABLEAU 63 : RÉSUMÉ DE L'ÉVALUATION DE L'IMPACT DE LA PERTURBATION DE LA MOBILITÉ DES BIENS ET DES PERSONNES.....	149
TABLEAU 64 : RÉSUMÉ DE L'ÉVALUATION DE L'IMPACT DU DÉLESTAGE TEMPORAIRE DE LA FOURNITURE D'EAU POTABLE PENDANT LES ACTIVITÉS DE RÉHABILITATION DES CONDUITES.....	150
TABLEAU 65 : RÉCAPITULATIF DE L'ÉVALUATION DU RISQUE DE PERTURBATION DE RÉSEAUX DE TIERS	151
TABLEAU 66: RÉSUMÉ DE L'ÉVALUATION DU RISQUE D'ACCIDENTS (CHUTE ET/OU ENSEVELISSEMENT) LIÉ AUX TRANCHÉES LORS DE LA POSE DES CONDUITES	152
TABLEAU 67: RÉSUMÉ DE L'ÉVALUATION DU RISQUE D'AFFECTION RESPIRATOIRE	152
TABLEAU 68 : RÉCAPITULATIF DE L'ÉVALUATION DU RISQUE DE PERTURBATION DE LA FOURNITURE D'EAU POTABLE	153
TABLEAU 69 : RÉCAPITULATIF DE L'ÉVALUATION DU RISQUE DE POLLUTION DIRECTE DE LA NAPPE DURANT LES OPÉRATIONS DE RÉHABILITATION DU FORAGE F1	153
TABLEAU 70 : RÉCAPITULATIF DE L'ÉVALUATION DU RISQUE D'INHALATION DE VAPEUR DE CHLORE LIÉ À LA DÉSINFECTIION DU FORAGE F2.....	154
TABLEAU 71 : RÉSUMÉ DE L'ÉVALUATION DU RISQUE DE CHUTE D'HAUTEUR	155
TABLEAU 72: RÉSUMÉ DE L'ÉVALUATION DU RISQUE DE LA POLLUTION SONORE.....	156
TABLEAU 73: RÉSUMÉ DE L'ÉVALUATION DU RISQUE DE LA POLLUTION DES SOLS ET EAUX LIÉS AUX DÉCHETS NON GÉRÉS.....	157
TABLEAU 74: RÉSUMÉ DE L'ÉVALUATION DU RISQUE LIÉ À LA FORTE TENEUR EN FER DANS L'EAU DES NAPPES	157
TABLEAU 75: RÉSUMÉ DE L'ÉVALUATION DES RISQUES LIÉS À UN SURDOSAGE/FAIBLE DOSAGE DU CHLORE POUR LA DÉSINFECTIION DES EAUX.	159
TABLEAU 76 : RÉSUMÉ DU RISQUE D'ALTÉRATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU PENDANT LE TRAITEMENT.....	159
TABLEAU 77: RÉSUMÉ DE L'ÉVALUATION DE LA MODIFICATION DU PAYSAGER PAR LE CHÂTEAU D'EAU	160
TABLEAU 78 : RÉSUMÉ DE L'ÉVALUATION DU RISQUE DE CHUTE D'HAUTEUR	161
TABLEAU 79 : RÉSUMÉ DE L'ÉVALUATION DU RISQUE DE CONTAMINATION DE L'EAU DU RÉSEAU CANALISÉ ...	162
TABLEAU 80 : RÉSUMÉ DE L'ÉVALUATION DES RISQUES DES FUITES D'EAU AU NIVEAU DES CONDUITES	162
TABLEAU 81 : RÉSUMÉ DE L'ÉVALUATION DU RISQUE DE DIMINUTION DES VOLUMES D'EAU DISPONIBLES AUX POINTS DE PRÉLÈVEMENT (FORAGE)	164
TABLEAU 82 : RÉSUMÉ DE L'ÉVALUATION DU RISQUE D'ACCROISSEMENT DE LA DEMANDE EN EAU POTABLE.	164
TABLEAU 83 : RÉSUMÉ DE L'ÉVALUATION DU RISQUE D'ALTÉRATION DE LA QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAIN EN RAPPORT AVEC LES CC	165
TABLEAU 84: SYNTHÈSE DES IMPACTS.....	166
TABLEAU 85: SYNTHÈSE DES RISQUES ENVIRONNEMENTAUX	169
TABLEAU 86: LES CARACTÉRISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES DU GASOIL	177
TABLEAU 87: RISQUE INCENDIE / EXPLOSION LIÉ À L'HUILE DE LUBRIFICATION	179
TABLEAU 88 : TOXICITÉ AIGÜE DE L'HUILE DE LUBRIFICATION.....	179
TABLEAU 89 : ÉCOTOXICITÉ DE L'HUILE DE LUBRIFICATION	179
TABLEAU 90 : PROPRIÉTÉS PHYSICO-CHIMIQUES DE L'HUILE USAGÉE	180
TABLEAU 91: LES CARACTÉRISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES DE L'OXYGÈNE.....	183
TABLEAU 92: LES CARACTÉRISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES DE L'ACÉTYLÈNE	184
TABLEAU 93. LES CARACTÉRISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES DES GRAISSES POUR ENGIN	185
TABLEAU 94: CARACTÉRISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES DU CHLORE.....	187

TABLEAU 95: TAUX DE TOXICITÉ DU CHLORE	188
TABLEAU 96 : TABLEAU DE SYNTHÈSE DES PRODUITS	189
TABLEAU 97. RÈGLE D'INCOMPATIBILITÉ DES PRODUITS CHIMIQUES	191
TABLEAU 98 : RISQUES LIÉS AUX UTILITÉS	199
TABLEAU 99: UNITÉS SENSIBLES DANS UN RAYON DE 500 M PAR RAPPORT AU SITE DE LA STATION DE DÉFERRISATION	201
TABLEAU 100 : SYNTHÈSE DE L'ACCIDENTOLOGIE	202
TABLEAU 101 : SCÉNARIOS DES POTENTIELS DE DANGERS RETENUS DANS LA PRÉSENTE ÉTUDE	207
TABLEAU 102: NIVEAUX DES FACTEURS (P, G) D'ÉLABORATION D'UNE MATRICE DES RISQUES	207
TABLEAU 103: MATRICE DES NIVEAUX DE RISQUE	208
TABLEAU 104: SYNTHÈSE DE L'ANALYSE ET PRÉSENTATION DES NIVEAUX DE RISQUE INITIAUX	210
TABLEAU 105 : SYNTHÈSE DE L'ANALYSE ET PRÉSENTATION DES NIVEAUX DE RISQUE FINAUX	219
TABLEAU 106 : GRILLE D'ESTIMATION DES NIVEAUX DE PROBABILITÉ ET DE GRAVITÉ	231
TABLEAU 107 : MATRICE DE CRITICITÉ	232
TABLEAU 108 : INVENTAIRE DES UNITÉS DE TRAVAIL	233
TABLEAU 109 : ANALYSE DES RISQUES PROFESSIONNELS INITIAUX ET PRÉSENTATION DES RISQUES RÉSIDUELSW	236
TABLEAU 110 : MESURES D'HYGIÈNE	245
TABLEAU 111 : MESURES DE SÉCURITÉ	245
TABLEAU 112 : MESURES DE GESTION DES IMPACTS SUR LA QUALITÉ DE L'AIR	- 249 -
TABLEAU 113 : MESURES DE GESTION DES IMPACTS SUR LA QUALITÉ DE L'EAU	- 250 -
TABLEAU 114 : GESTION DES PRODUITS DANGEREUX, DÉCHETS DANGEREUX	- 252 -
TABLEAU 115 : GESTION DES PRODUITS PÉTROLIERS	- 254 -
TABLEAU 116 : GESTION DES IMPACTS RELATIFS DES DÉCHETS NON DANGEREUX	- 255 -
TABLEAU 117 : GESTION DES IMPACTS RELATIFS AU BRUIT ET VIBRATION.....	- 256 -
TABLEAU 118 : GESTION DES SITUATIONS D'URGENCE ENVIRONNEMENTALE	- 257 -
TABLEAU 119 : GESTION DE LA SÉCURITÉ PUBLIQUE	- 258 -
TABLEAU 120 : GESTION DE LA SANTÉ ET SÉCURITÉ AU TRAVAIL.....	- 258 -
TABLEAU 121: RÉSUMÉ DES MESURES DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE EN PHASE CHANTIER - 265	
-	
TABLEAU 122 : RÉSUMÉ DU PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE EN PHASE EXPLOITATION ..	290
TABLEAU 123: PLAN DE GESTION DES RISQUES TECHNOLOGIQUES	296
TABLEAU 124 : PLAN DE GESTION DES RISQUES PROFESSIONNELS	307
TABLEAU 125 : SUIVI DE L'INTÉGRATION ET DE LA GESTION DES PLAINTES ET CONFLITS	316
TABLEAU 126 : LE PLAN DE RENFORCEMENT DES CAPACITÉS	- 319 -
TABLEAU 127 : BESOIN EN FORMATION ET INFORMATION	- 322 -
TABLEAU 128 : PROGRAMME ET RESPONSABLE DE LA SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE	- 325 -
TABLEAU 129 : PLAN DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL.....	- 330 -
TABLEAU 130 : RÉCAPITULATIF DE L'ORGANISATION ADMINISTRATIVE	- 334 -
TABLEAU 131 : RÔLE ET RESPONSABILITÉ DANS LA GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE DES TRAVAUX	338
TABLEAU 132 : COÛT DES MESURES DU PGES	340

Liste des figures

FIGURE 1. LOCALISATION DU SITE DE PROJET MATAM	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
FIGURE 2. ZONE DU PROJET DANS LA VILLE DE MATAM	22
FIGURE 3. LOCALISATION DE LA ZONE DU PROJET	61
FIGURE 4. VARIABILITÉ INTERANNUELLE DE LA PLUVIOMÉTRIE À LA STATION DE MATAM (1961-2016) D'APRÈS LA BASE DE DONNÉES DE L'ANACIM	82
FIGURE 5. RÉPARTITION MOYENNE MENSUELLE DES MAXIMA ET MINIMA DE TEMPÉRATURES DE LA STATION DE MATAM (1980-2016) D'APRÈS LA BASE DE DONNÉES DE L'ANACIM	83
FIGURE 6. RÉPARTITION MOYENNE MENSUELLE DE L'INSOLATION (1985-2016) DE LA STATION DE MATAM, D'APRÈS LA BASE DE DONNÉES DE L'ANACIM	84
FIGURE 7. VITESSE MOYENNE MENSUELLE DES VENTS EN M/S À LA STATION DE MATAM ENTRE 1985 ET 2016, D'APRÈS LA BASE DE DONNÉES DE L'ANACIM	84
FIGURE 8. CARACTÉRISTIQUES GÉOLOGIQUES DE LA VILLE DE MATAM.....	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
FIGURE 9. TYPES DE SOL DANS LA VILLE DE MATAM.....	87
FIGURE 10. CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE DE LA VILLE DE MATAM	91
FIGURE 11 : LOGIGRAMME ÉTUDE DE DANGERS.....	176
FIGURE 12: COMPOSITION MOYENNE D'UNE HUILE USAGÉE	180

RESUME NON TECHNIQUE

L'amélioration de la qualité de l'eau et du service public de l'hydraulique est inscrite au cœur des programmes mis en œuvre par la SONES se traduisant pas la formulation, la conception et la mise en œuvre de plusieurs projets.

L'extension des stations de traitement d'eau potable de Richard-Toll, Dagana, Podor et Matam, entre en droite en ligne avec les orientations programmatiques de la SONES pour un service public de l'eau amélioré sur tout le territoire national.

Selon la Nomenclature sénégalaise des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, ce type de projet est une installation de première classe (classe A) et est soumis à une Evaluation Environnementale Approfondie.

En outre, le décret n°2001-282 du 12 avril 2001 portant application du Code de l'Environnement rappelle en son titre II l'obligation pour tout programme d'investissement de faire au préalable une étude d'impact sur l'environnement.

Ce présent rapport (EIES) porte sur la réhabilitation et l'extension des stations de traitement d'eau potable de Matam.

A. DESCRIPTION DU PROJET

L'EXISTENT :

Le système de production, de traitement et de stockage de la ville de Matam compte :

- 02 forages ;
- 01 station de traitement ;
- 01 station de reprise de l'eau traitée ;
- 01 château d'eau ;
- Un réseau de canalisation.

Le système a été mis en service en 1999

Selon les données de l'étude APS pour la ville de Matam, les activités ci-après sont proposées :

OPTIONS PROPOSEES DANS LE CADRE DE L'ETUDE APS

PRODUCTION : Deux forages (F3 et F4) de capacité chacune 70 m³/h avec les caractéristiques suivantes déterminées sur la base des forages existants:

- Nombre : 2
- Profondeur 113 m ;
- Pompe : 70 m³/h pour HMT = 50 m ;
- Qualité attendue de l'eau : teneur en fer entre 2.50 et 3 mg/l

TRAITEMENT: Une station de déferrisation de capacité 200 m³/h en deux filières de 100 m³/h comprenant chacune :

- **Bassin de dissipation**
 - Longueur :4.00 m ;
 - Largeur:0.6 m ;
 - Profondeur:1.00 m.
- **Cascade :**
 - Longueur : 2.50 m
 - Largeur : 0.50 m
 - Hauteur de chute : 0.40 m
- **Canal de répartition**
 - Longueur : 2.50 m
 - Largeur : 0.40 m
- **Filtre**
- Nombre : 2
- Longueur : 5.00 m
- Largeur : 2.00 m
- **Bâche à eau : 150 m³.**

STOCKAGE: Pour le stockage, un château d'eau supplémentaire est prévu :

- ☞ Capacité : 1 000 m³;
- ☞ Hauteur sous radier : 20 m

☞ Situation : au Nord de la ville

RESEAU D'ADDUCTION ET DE DISTRIBUTION

Le réseau d'adduction à réaliser comprend une conduite de refoulement en fonte DN 300 mm qui servira à refouler les eaux traitées vers les deux châteaux d'eau. Sa longueur totale est de 1 750 ml.

Le réseau de distribution comprend :

- Le réseau primaire en DN 200 mm et 160 mm
- Le réseau secondaire en DN 110 mm à DN 90 mm

A l'horizon 2021-2030, la SONES a prévu de réaliser les activités ci-après :

ACTIVITÉS PRÉVUES PAR LA SONES À L'HORIZON 2021-2030

- A l'horizon 2021, la SONES a prévu d'exécuter les activités ci-après pour le site de Matam:
 - Réalisation d'un forage F3 et déconnexion de F1 de la ST existante pour désinfection et raccordement au CE.
 - Une extension du réseau de distribution et réalisation d'un CE de 800 m³/ 20m et sa conduite de refoulement;
 - A l'horizon 2030, il est prévu, la mise en place d'une station de 1600 m³/J, une bâche de 150 m³; 01 forage F4.

B. CADRE POLITIQUE, JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL

- Le cadre juridique présente au chapitre 2, les éléments ci-après :
- Le cadre politique
- Le cadre juridique et réglementaire (cadre juridique et réglementaire national, le cadre juridique international ayant une pertinence directe ou indirecte sur le projet) ;
- Le cadre institutionnel de gestion environnementale et sociale (institutions impliquées dans la mise en œuvre du projet, analyse des forces et faiblesse du cadre institutionnel)

La mise en œuvre du projet devra être conforme à la réglementation nationale et internationale.

Il s'agit de veiller à la conformité du projet vis-à-vis de la réglementation applicable.

→ *Conformité avec la réglementation environnementale*

Aussi bien en phase de chantier que d'exploitation, les activités du projet devront veiller au respect des normes environnementales en matière de bruit, de particules dans l'air, de polluants atmosphériques rejetées par équipements.

Par ailleurs, les entreprises en charge des travaux devront se rapprocher des services de l'Environnement pour la mise en conformité réglementaire des installations qui devront faire l'objet d'une autorisation d'exploitation.

→ *Conformité avec la réglementation foncière*

Si le projet nécessite l'acquisition de terres ou l'expropriation des populations, les propriétaires de ces terres devront recevoir des indemnités en nature ou en espèces représentant la valeur de remplacement des biens expropriés. Dans ce cas le PAR indiquera les modalités d'indemnisation des personnes affectées par le projet.

C. ANALYSE DES CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES DE BASE

Le chapitre 3 propose une caractérisation de la zone d'influence restreinte et détaillée (sites de station de traitement, déferrisation et forages existants ; site du château d'eau actuel et potentiel site du forage F3, site du nouveau château d'eau à Deffa 1 ; l'emprise du réseau de distribution) ; une caractérisation du milieu biologique dans la zone restreinte du projet (habitat et biodiversité), ; une caractérisation de la zone d'influence élargie (milieu physique, biologique, le cadre socio-économiques) ; l'évaluation des enjeux et de la sensibilité du milieu récepteur.

LA REALISATION DU PROJET PRESENTE DES ELEMENTS DE SENSIBILITE ET DES ENJEUX SOCIO-ENVIRONNEMENTAUX :

- La préservation de la diversité biologique (faune, flore ; habitats) ;
- La préservation de la qualité de l'air ;
- La gestion des produits dangereux ;
- La gestion durable des déchets ;
- La préservation de la qualité du sol et des eaux ;
- La préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens ;

- La gestion du foncier (acquisition du site) ;
 - La gestion des emprises de sécurité en raison de la proximité avec les habitations ;
 - Le maintien de la continuité des services produits par les Tiers (concessionnaires) ;
 - La gestion de la mobilité des personnes et des biens
 - La gestion des accès aux Habitations, aux biens et ou aux activités socio-économiques
- Ce sont des éléments de sensibilité socio-environnementale

D. ANALYSE DES VARIANTES

Les variantes « sans » et « avec » projet sont analysées au chapitre 4 sur fond de critères environnementaux et sociaux. Les alternatives du projet par rapport à la composante traitement et à la composante réseau sont analysés sur fond de critères techniques et économiques. Une analyse des variantes par rapport aux choix des additifs et réactifs chimiques pour la désinfection des eaux destinées à la consommation humaine est effectuée.

En l'absence du projet des travaux de réhabilitation et d'extension des stations de traitement d'eau potable de Matam, les impacts négatifs sur le milieu physique et humains imputables au projet ne seront pas notés. Cependant en l'absence du projet tous les impacts positifs attendus et analysés au chapitre 7 ne seront pas enregistrés.

L'alternative « ne rien faire » pourrait donc avoir un impact global négatif important dans le secteur de l'eau d'un point de vue économique et sociale, puisque cela mettrait un frein aux investissements futurs prévus pour le développement du sous-secteur de l'eau potable. Ainsi, les bons qualitatifs importants attendus du projet ne seront pas enregistrés dans ce secteur.

Nous recommandons la réalisation de ce projet et l'application des mesures de prévention/ atténuation prévues, ainsi que le suivi/surveillance et la mise en œuvre du PGES. Les options donc retenues sont les suivantes :

- ❖ *réalisation de deux stations de déférisation de capacité totale 4000m³/j), dans le cas contraire, le recours à l'eau de surface est un impératif pour garantir la production d'eau de qualité pour la ville de Matam à l'horizon 2040;*
- ❖ *utilisation de la chloration avec l'eau de javel comme option de désinfection de l'eau;*
- ❖ *réalisation des extensions des réseaux de distribution;*
- ❖ *construction d'une nouvelle fosse pour les effluents.*

E. CONSULTATION DU PUBLIC ET DES PARTIES PRENANTES

Le chapitre 5 du rapport rappelle les principes et les objectifs de la consultation du public, précise les démarches, méthodes et les techniques adoptées dans le cadre des consultations, présente les résultats obtenus (perception générale sur le projet de réhabilitation et d'extension, préoccupations et craintes exprimées par rapport à la mise en œuvre du projet de réhabilitation et d'extension du réseau de la SONES à Matam, les suggestions et recommandations formulées par les différents acteurs, les conclusions des entretiens avec les différentes parties prenantes.

À l'issue de ces consultations, il est possible de dire que le projet de réhabilitation et d'extension du réseau d'adduction d'eau potable de Matam par la SONES, fait l'objet d'une large approbation des parties consultées..

Le projet constitue un atout premier pour le bien-être social des populations de la ville de Matam. Il coïncide avec deux vœux exprimés par ces dernières. D'une part, il traduit le besoin exprimé par les populations d'avoir une eau de qualité qui ne transmette pas de maladies et qui soit garantie contre les risques immédiats (contaminations biologiques par exemple) ou à long terme (contaminations chimiques), qu'ils soient réels ou potentiels. D'autre part, il garantit d'offrir aux populations une eau agréable à boire, c'est-à-dire conforme aux préférences locales, en termes d'odeur, de couleur et de goût. Au-delà des questions de bien-être, le projet va avoir des répercussions sur les activités industrielles, commerciales et artisanales de la ville de Matam. À cela s'ajoutent les besoins spécifiques des établissements publics sociaux et administratifs tels que les écoles ou les centres de santé.

Ainsi, la finalité des installations est comprise et analysée par les différentes institutions consultées comme une contribution positive au développement économique et social de la commune de Matam. Cependant, les entretiens ont fait ressortir en priorité des préoccupations qui relèvent de la prise en charge des questions sécuritaires autour des personnes, de leurs biens et du bétail au moment des travaux de génie civil. Ils ont permis également de formuler des recommandations sur la préservation des particularités locales en termes de caractéristiques biophysiques et de leur conservation, des pertes

de biens et de leur compensation. Autant de recommandations auxquelles, il semble judicieux d'accorder une attention particulière par le projet.

Cependant, il n'en demeure pas moins que les attentes sont fortes pour les populations des zones concernées en termes de possibilité d'accès aux installations prévues avec le souhait exprimé d'une part de voir élargir le programme sur toute l'étendue du territoire régional surtout à Ourossogui où l'accès à l'eau potable est problématique. D'autre part, les acteurs ont émis le souhait de voir le projet développer un programme de branchements sociaux pour permettre aux ménages pauvres d'avoir accès au réseau d'adduction d'eau potable.

F. LES IMPACTS ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX

Le chapitre 6 rappelle la méthodologie d'analyse des impacts et risques environnementaux et sociaux ; propose un tableau pour l'identification des activités sources d'impacts ; une analyse des impacts et risques environnementaux et sociaux (les impacts positifs du projet ; les risques environnementaux et sociaux, les impacts négatifs du projet ; une analyse de la vulnérabilité du projet aux changements climatiques, un récapitulatif des impacts et risques identifiés dans le cadre de ce projet.

La récapitulation des impacts et risques environnementaux et sociaux permet d'avoir une vue synthétique des impacts et des risques dans des tableaux distincts.

RISQUES ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX EN PHASE PRÉPARATION/TRAVAUX

Risques communs aux composantes (forage, château d'eau et réseaux)

- Risque d'accidents lié à l'intervention d'entreprises extérieures
- Risque de perturbation temporaire de la mobilité lié à la circulation des engins et véhicules de chantier
- Risque sanitaire sur les populations et les ouvriers (IST/VIH/SIDA, mycose)
- Risque d'atteinte à la santé lié au péril fécal
- : Risque de propagation du COVID-19
- Risque de conflits sociaux entre les populations locales et le personnel de chantier
- Risque de découverte fortuite de patrimoine culturel
- Risques de violences basées sur le genre (VBG)
- Risque d'accidents de chantier lié à la manutention
- Risque de chutes de plain-pied
- Risque lié aux chutes d'objets
- Risque d'atteinte corporelle lié à l'environnement de travail
- Risques d'intoxication ou d'allergie aux produits chimiques utilisés sur le chantier
- Risque corporel lié aux rayonnements émis lors des soudures au chalumeau et à l'arc électrique (troubles visuels)
- Risque d'accidents de la route
- Risque de pollution des sols
- : Risque de pollution des eaux superficielles
- Risque de pollution des eaux souterraines

Risques spécifiques à la composante réseau

- Risque de perturbation de réseaux des tiers
- Risque d'accidents liés à l'exécution de tranchées pour pose des conduites
- Risque de développement des affections respiratoires

Risques spécifiques à la composante « forage »

- Risque de perturbation réduction de la fourniture d'eau potable
- Risque de pollution directe de la nappe durant les opérations de réhabilitation du forage F1
- Risque d'inhalation de vapeur de chlore durant la désinfection du forage F1

Risques spécifiques au château d'eau

- Risque de chute d'hauteur

RISQUES ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX EN PHASE EXPLOITATION

Risques spécifiques à la station de traitement

- Risque de pollutions des sols liés aux déchets solides et liquides non gérés
- Risques spécifiques liés à la forte teneur en fer de l'eau des nappes
- Risques liés au mauvais traitement des boues décantées
- Risques liés à un surdosage/faible dosage des additifs et réactifs chimiques pour la désinfection des eaux
- Risque de maladies liées à la qualité de l'eau

- Risque sur la faune
- Risque de chute d' hauteur pendant les opérations d'entretien du château d'eau
- Risque spécifique au réseau
 - Risque de contamination de l'eau des conduites
 - Risques liés à la proximité avec la station d'épuration
 - Risques des fuites d'eau au niveau des conduites
- Risque des changements climatiques sur le projet
 - Risque de diminution des volumes d'eau disponibles aux points de captage (forages)
 - Risque d'accroissement de la demande en eau potable induit par le CC
 - Altération de la qualité des eaux souterraine en rapport avec les CC

IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX PHASE TRAVAUX

Impacts communs aux composantes (forage, château d'eau et réseaux)

- Nuisances perçues par les riverains
- Destruction du couvert végétal
- Perturbation de la faune
- Modification de la structure du sol et sous-sol
- Dégradation de la qualité de l'air

Impacts spécifiques à la composante réseau

- Perturbation des activités socio-économiques et perte de revenus
- Perturbation de la mobilité des biens et personnes
- Délestage temporaire de la fourniture d'eau potable pendant les activités de réhabilitation des conduites

IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX EN PHASE EXPLOITATION

Impact spécifique à la composante station de traitement

- Nuisances sonores
- La modification du paysage par la présence du château d'eau

G. LES RISQUES TECHNOLOGIQUES ET PROFESSIONNELS

Le chapitre 7 propose l'étude de danger avec une analyse détaillée des risques technologiques (description et caractérisation de l'environnement, analyse préliminaire et détaillée des risques) et des risques professionnels (rappel de la méthodologie de l'identification des risques professionnels et présentation des résultats).

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.

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 l'entreprise (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.

H. LE PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTAL ET SOCIALE

Au chapitre 8 du présent rapport, le plan de gestion proposé est constitué de quatre volets principaux, à savoir :

Les mesures de bonification des impacts positifs du projet

- ✓ **Le plan d'atténuation** qui comprend deux (2) catégories de mesures :
 - Celles à insérer dans les différents cahiers de charges 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 surveillance et de suivi** qui est composé de deux (2) 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 ;**
- ✓ **La mise en œuvre de la gestion environnementale et sociale**

CONCLUSION : TYPOLOGIE DES MESURES PROPOSEES POUR LES RISQUES ET IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX
EN PHASE PREPARATION/ TRAVAUX

MESURES GENERIQUES EN PHASE TRAVAUX

- **Mesures de gestion des impacts sur la qualité de l'air**
- **MESURES DE GESTION DES IMPACTS SUR LA QUALITE DE L'EAU**
- **MESURES GESTION DES PRODUITS DANGEREUX, DECHETS DANGEREUX ET PRODUITS PETROLIERS**
- **GESTION DES DECHETS NON DANGEREUX**
- **GESTION DU BRUIT ET DES VIBRATIONS**
- **GESTION DES URGENCES ENVIRONNEMENTALES**
- **MESURES DE GESTION DE LA SECURITE PUBLIQUE**
- **MESURES POUR LA SANTE ET SECURITE AU TRAVAIL**
- **MESURES DE GESTION DES IMPACTS SOCIO-ECONOMIQUES**
- **MESURES DE GESTION DES IMPACTS SUR LES RESSOURCES VEGETALES ET FAUNIQUES**

LES MESURES SPÉCIFIQUES EN PHASE TRAVAUX

COMPOSANTE RESEAU

- Mesures d'atténuation des perturbations des activités socio-économiques et perte de revenus
- **Mesures d'atténuation des perturbations de la mobilité des biens et personnes**
- Mesures d'atténuation des délestages temporaires de la fourniture d'eau potable pendant les activités de réhabilitation des conduites
- Mesures de prévention des risques de perturbation de réseaux des tiers
- Mesures de prévention des risques d'accidents (chute et/ou ensevelissement) liés à l'exécution de tranchées pour pose des conduites

COMPOSANTE « FORAGE »

- Mesures de prévention des risques de perturbation de la fourniture d'eau potable
- Mesures de prévention des risques de pollution directe de la nappe durant les opérations de réhabilitation du forage F1
- Mesures de prévention des risques d'inhalation de vapeur de chlore durant la désinfection du forage F1

COMPOSANTE « CHATEAU D'EAU »

- Mesures de prévention des risques de chute d' hauteur

EN PHASE EXPLOITATION

MESURES SPECIFIQUES A LA COMPOSANTE TRAITEMENT

- Mesures d'atténuation des nuisances sonores
- Mesures spécifiques de gestion des boues d'épuration issues de la station de traitement
- Mesures de prévention des risques liés à la forte teneur en fer de l'eau des nappes
- Mesures de prévention des risques liés à un mauvais traitement des boues décantées
- Mesures de prévention des risques liés à un surdosage/faible dosage des additifs et réactifs chimiques pour la désinfection des eaux
- Mesures de prévention des risques de maladies liées à la qualité de l'eau
- Mesures de prévention des risques sur la faune en phase traitement

MESURES SPECIFIQUES A LA COMPOSANTE CHATEAU D'EAU

- Mesures d'atténuation des impacts liés à la modification du paysage par la présence du château d'eau
- Mesures de prévention des risques spécifiques liés à la proximité avec la station d'épuration
- Mesures de prévention de la pollution liée aux eaux usées de lavage des châteaux d'eau

MESURES SPECIFIQUES A LA COMPOSANTE RESEAU

- Mesures de prévention des risques de contamination de l'eau des conduites
- Mesures de prévention des risques de fuites d'eau dans les conduites
- Mesures de prévention des risques de diminution des volumes d'eau disponibles aux points de captage (forages) dans un contexte de changement climatique
- Mesures d'accroissement de la demande en eau potable dans un contexte de changement climatique
- Mesures de prévention des risques liés à l'altération de la qualité des eaux souterraine en rapport avec les CC

Les impacts seront fortement réduits si les dispositions du PGES, y compris les mesures de sécurité et d'hygiène sont appliquées et respectées. Il en est de même pour les risques. Des mesures de prévention sont proposées pour chaque risque jugé important.

Les impacts négatifs qui, pour la plupart, peuvent être largement atténués, n'engendrent pas de risques majeurs en mesure de compromettre la réalisation du projet. Par ailleurs, les mesures prévues dans le Plan de Gestion Environnementale et Sociale ainsi que le dispositif de suivi environnemental pendant les phases travaux et exploitation permettront d'éviter ou de réduire de façon significative les impacts négatifs précédemment identifiés.

INTRODUCTION ET MISE EN CONTEXTE

→ *Contexte et justification de l'étude*

Les programmes d'investissement et travaux réalisés à travers le cadre unifié du PEPAM ont permis au Sénégal, en fin 2013, d'atteindre les objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) pour le sous-secteur de l'eau potable avec un taux d'accès de 84,1% en milieu rural et 98% dans les centres urbains (source : revue annuelle sectorielle conjointe du PEPAM, 2014). Malgré les bons qualitatifs importants enregistrés dans le secteur, il n'en demeure pas moins que ces taux ne sauraient être considérés comme « un état » mais plutôt comme une réalité d'un moment en raison de plusieurs facteurs qui peuvent remettre en cause leur portée. En effet, l'urbanisation sans cesse croissante de certaines villes, la création de nouveaux pôles de développement, la croissance démographique, l'augmentation du niveau de vie des populations sont autant de paramètres qui influent sur la demande en eau potable.

Au-delà de l'amélioration des conditions d'accès et de desserte en eau, l'enjeu de la qualité de l'eau constitue une orientation stratégique majeure des objectifs post OMD en vue de l'atteinte de l'accès universel à l'eau des communautés. Cette orientation politique trouve toute sa pertinence eu égard aux besoins réels exprimés par les populations pour une meilleure conformité de l'eau aux directives de potabilité établies par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS).

Ainsi, l'amélioration de la qualité de l'eau et du service public de l'hydraulique est inscrite au cœur des programmes mis en œuvre par la SONES se traduisant pas la formulation, la conception et la mise en œuvre de plusieurs projets dont notamment la réalisation d'une troisième unité de traitement à Keur Momar Sarr, la réalisation de plusieurs stations de traitement dans les régions de Fatick, Kaolack et Kounghoul, la réalisation d'une usine de dessalement de l'eau de mer à Dakar, etc.

L'extension des stations de traitement d'eau potable de Richard-Toll, Dagana, Podor et Matam, entre en droite en ligne avec les orientations programmatiques de la SONES pour un service public de l'eau amélioré sur tout le territoire national. Ce présent rapport (EIES) porte sur la réhabilitation et l'extension des stations de traitement d'eau potable de Matam.

→ *Objectifs du rapport et contenu du projet*

Ce projet se justifie par l'urgente nécessité d'adapter l'offre à la demande par une production en quantité et qualité suffisante. Les eaux de surface particulièrement le fleuve Sénégal et ses affluents et défluent constituent une source alternative crédible pour réduire les déficits mais également améliorer la qualité de l'eau par la mise en place d'unités de traitement appropriées.

Toutefois, elle peut avoir des impacts réels sur l'Environnement qui, s'ils ne sont pas identifiés et contrôlés, peuvent compromettre les différents objectifs de qualité assignés au projet d'où la nécessité et la pertinence de réaliser une évaluation environnementale et sociale pour garantir une insertion harmonieuse du projet dans sa zone d'influence.

Selon l'article L48 du code de l'environnement, 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. Selon la Nomenclature sénégalaise des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, ce type de projet est une installation de première classe (classe A) et est soumis à une Evaluation Environnementale Approfondie.

Ainsi, nous avons pour mission d'évaluer les impacts environnementaux et sociaux potentiels des activités du projet 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'irrigation prévues sont rationnelles et durables du point de vue environnemental et social. De façon spécifique, il s'agira de :

- ☞ Définir et justifier la zone d'étude pour l'évaluation des impacts environnementaux et sociaux potentiels du projet ;
- ☞ Définir et justifier les activités et composantes du projet pour l'évaluation des impacts environnementaux et sociaux potentiels ;
- ☞ Faire le diagnostic de la situation initiale sur le plan environnemental et social ; l'état des lieux ; sol ; flore ; faune ; occupation du site ; populations ; activités économiques ;
- ☞ Consulter les parties prenantes au projet ;
- ☞
- ☞ Identifier et analyser les impacts environnementaux et sociaux potentiels des travaux et de la mise en service des infrastructures à réaliser ;
- ☞ Proposer des mesures appropriées pour éviter, minimiser, restaurer ou compenser les impacts environnementaux et sociaux négatifs potentiels et accroître les impacts positifs lors de la mise en œuvre du Projet ;
- ☞ Décrire le Mécanisme de Gestion des Plaintes et les acteurs impliqués
- ☞ Proposer les alternatives le cas échéant, y compris l'alternative « sans projet » ;
- ☞ Élaborer un Plan de Gestion Environnementale et Sociale ;
- ☞ Proposer un cadre de suivi et de surveillance environnementale et sociale.
- ☞ Elaborer le budget et clarifier les structures de mise en œuvre du projet

Sur cette base, le contenu du rapport est ainsi structuré :

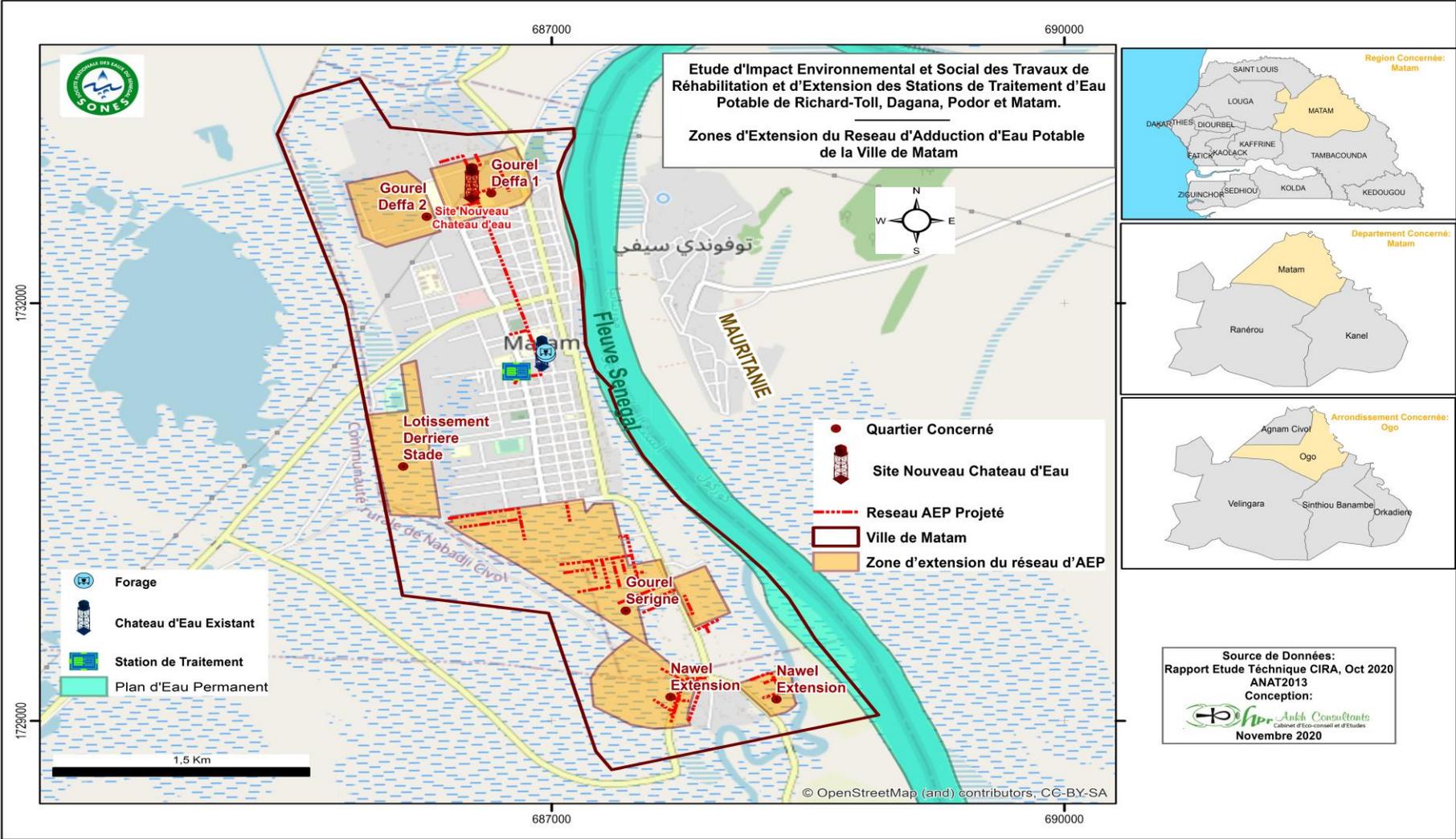
- ☞ **L'introduction**
- ☞ **La description du projet**
- ☞ **Le cadre politique, juridique et institutionnel**
- ☞ **La description des conditions environnementales de base**
- ☞ **La consultation du public et des parties prenantes**
- ☞ **L'analyse des variantes**
- ☞ **L'identification et l'analyse des impacts et risques environnementaux et sociaux**
- ☞ **L'étude de danger**
- ☞ **Le plan de Gestion environnementale et Social**

1.1. Situation géographique

La ville de Matam est située au Nord-Est du Sénégal à près de 410 km à l'Est de la région de Saint-Louis. Elle constitue le chef-lieu de la région et de département du même nom.

Sur une superficie estimée à 375 ha, la commune de Matam est à cheval sur les communes de Nabadji Civol et d'Ogo qui constituent ses limites Nord et Sud. À l'Est, le fleuve Sénégal constitue la frontière avec la Mauritanie et sépare Matam de la commune de Toufndé Siwé en Mauritanie. À l'Ouest, on retrouve la commune d'Ourossogui. Les informations techniques capitalisées dans ce présent chapitre sont essentiellement tirées du Rapport APS, ville de Matam (Réalisation des études techniques de réhabilitation et d'extension des stations de traitement de Podor, Richard Toll, Dagana et Matam, réalisé par le Groupement CIRA-SIAT pour le compte de la SONES, octobre 2020).

Figure 1. Localisation du site de projet MATAM



Les informations capitalisées dans ce présent chapitre sont essentiellement tirées du Rapport APS, ville de Matam (**Réalisation des études techniques de réhabilitation et d'extension des stations de traitement de Podor, Richard Toll, Dagana et Matam, réalisé par le Groupement CIRA-SIAT pour le compte de la SONES, octobre 2020**). L'usine de déferrisation de Matam reçoit les eaux produites par les deux (2) forages situés dans le même site. Les forages refoulent directement sur les bassins à travers des cascades d'aération et une série de filtres. En sortie de station, l'eau est refoulée dans l'unique château d'eau de la ville de capacité 250 m³. Le process de traitement physico-chimique articulé autour des phases suivantes :

- ☞ Chloration de choc
- ☞ Coagulation
- ☞ Flocculation
- ☞ Décantation
- ☞ Filtration de sable
- ☞ Oxydation par aération

1.2. Description de l'existant

Le système de production, de traitement et de stockage de la ville de Matam compte :

- ☞ 02 forages ;
- ☞ 01 station de traitement ;
- ☞ 01 station de reprise de l'eau traitée ;
- ☞ 01 château d'eau ;
- ☞ Un réseau de canalisation.

Le système a été mis en service en 1999

1.2.1. Les forages

L'usine de déferrisation de Matam reçoit les eaux produites par deux (02) forages F1 et F2 situés dans l'enceinte de l'usine. Les pompes installées dans les deux forages F1 et F2 ont les caractéristiques suivantes :

- **Forage F1 :**
 - Marque : Pleuger ;
 - Type : PN3 ;
 - Débit d'exploitation : 70 m³/h ;

Figure 2. Zone du projet dans la ville de Matam

- HMT : 50 m.
- **Forage F2 :**
 - Marque : Pleuger ;
 - Type : PN3 ;
 - Débit d'exploitation : 35 m³/h ;
 - HMT : 50 m.

Les caractéristiques des eaux brutes pour le fer sont pour F1 : environ 0.30 mg/l et pour F2 : 2.50 à 3 mg/l.

Les forages refoulent directement sur une conduite DN 150 mm munie d'un débitmètre électromagnétique. Un té assure la répartition du débit d'eau brute venant des deux forages vers deux (02) bassins autonomes à travers des cascades d'aération. Chacune des deux files d'aération est munie d'une vanne manuelle d'isolement. Les deux forages sont dans un état de fonctionnement correct.

1.2.2. Les stations de traitement

La station de traitement est en fait une usine de déferrisation. Elle effectue une déferrisation puis une désinfection avant que les eaux ne soient refoulées vers le château d'eau de la ville.

- À l'entrée de la station, on a deux bassins en cascade avec quatre niveaux qui permettent une aération. Chaque bassin est relié à un filtre à sable. À la sortie des filtres, l'eau rentre dans le local de chloration qui est équipé de 02 bacs de 300 litres avec 02 agitateurs et 02 pompes doseuses.
- La salle de pompage est équipée de deux (02) pompes de refoulement d'eau traitée installées en (1+1) et de débit unitaire de sortie 80 m³/h. Ces deux (02) pompes alimentent l'unique château d'eau de la ville de capacité 250 m³.
- La salle des pompes est également équipée d'une pompe de lavage des filtres, d'une (01) bache d'eau traitée de capacité 150 m³ et d'un ensemble d'équipements hydrauliques, électriques et

- électromécaniques nécessaires pour faire fonctionner la station.
- Un by-pass permet de relier directement les forages à la bache d'eau traitée via le système de désinfection.
- En période normale, la production d'eau traitée varie entre 1 200 et 1 300 m³/j soit 16 h à 17 h de pompage par jour. En période de pic (entre mars et juin, période de forte canicule dans la zone), elle varie entre 1 600 et 1 700 m³/j soit un fonctionnement de 24h/24.
- Les bassins en cascade sont de quatre niveaux chacun et reçoivent les eaux directement des forages.

1.2.3. Les filtres

À l'issue de l'aération dans les cascades, les eaux sont filtrées à travers deux filtres à sable.

1.2.4. La bache d'eau traitée

Les eaux filtrées passent ensuite dans la bache d'eau traitée à travers une conduite dans laquelle, le chlore de désinfection est introduit grâce aux deux (02) pompes doseuses de marque Grundfos.

Les eaux ainsi désinfectées sont refoulées vers le château d'eau grâce à deux pompes de refoulement fonctionnant en (1+1) avec les caractéristiques suivantes :

- ☞ Marque : KSB ;
- ☞ Type : Etanorm-M065 -160 SP/M1 ;
- ☞ Débit : 80 m³/h ;
- ☞ HMT : 35 m.

Pendant les périodes normales, les deux pompes fonctionnent entre 16 h et 17 h par jour. Pendant les périodes de fortes canicules, elles fonctionnent 24 h/24.

Le local de commandes abrite un coffret de télégestion PERAX avec écran de visualisation.

Le château d'eau est muni d'un coffret de télégestion PERAX et d'une antenne directive qui renvoie les informations vers le poste de supervision central. Un débitmètre électromagnétique est également posé au niveau du château d'eau.

Dans le bâtiment abritant la bache d'eau traitée, sont également installés les équipements suivants :

- ☞ 01 pompe de lavage des filtres :
- ☞ Marque : KSB ;
- ☞ Type : ETANORM G 125 6 200 SP ;
- ☞ Débit : 200 m³/h ;
- ☞ HMT : 12 m.
- ☞ 01 surpresseur d'air :
- ☞ Marque : Hibon (BOC EDWARDS) ;
- ☞ Type : SNH 804 MA.
- ☞

1.2.5. Alimentation en électricité

Les équipements de l'usine de traitement et des forages partagent la même source d'énergie. L'alimentation est assurée par un transformateur H61 de 50 kVa. Le secours est assuré par un groupe électrogène de marque Energie Relais et de puissance 55 kVA.

1.2.6. La lagune des boues

Après lavage des filtres, les eaux sont rejetées dans un bassin de décantation qui sert également à infiltrer.

1.2.7. Le système de surveillance

La station de traitement dispose d'un système de surveillance permettant de visualiser à distance les équipements en fonctionnement et/ou en panne. Le système ne permet toutefois pas d'agir à distance.

1.2.8. Les ouvrages de stockage

Le réseau d'alimentation en eau potable de Matam compte un seul château d'eau. Il a une capacité de 250 m³ sur 18 m de hauteur sous radier.

Le réseau de distribution de la ville de Matam est constitué de conduites en PVC. Il couvre une bonne partie de la ville sur un linéaire total de 31 419 ml en 2019 avec 1 644 abonnés.

Les zones d'extensions concernent les quartiers suivants :

- ☞ Gourel deffa 1 ;

- ☞ **Gourel deffa 2 ;**
- ☞ **Lotissement derrière stade ;**
- ☞ **Gourel serigne ;**
- ☞ **Nawel extension**

1.2.9. Conclusions au sujet du diagnostic de l'existant et activités pour la réhabilitation

Le génie civil de la station de traitement ne présente aucune défaillance, sauf qu'au niveau des cascades, il faut changer les lames déversantes qui sont rouillées par le fer (volet réhabilitation).

Il pourra être envisagé de faire des essais de pompage sur les forages (au moins le forage F1 qui présente un taux de fer bas) en vue de déterminer leur capacité maximale d'exploitation. Cela permettra d'apprécier la nécessité de réaliser un troisième forage.

Les autres observations ci-dessous ont été notées :

- ☞ Il y a trop de câbles dans la niche du forage F1 ;
- ☞ Le robinet de puisage du forage F1 n'est pas étanche, il doit être changé et être déplacé après le compteur (volet réhabilitation) ;
- ☞ Faire l'entretien du split du local dispatching car l'eau issue des condensats peut être préjudiciable pour les équipements ;
- ☞ Le débitmètre installé au niveau du château d'eau n'a pas été raccordé au système de télégestion ;
- ☞ La pompe doseuse de chlore n'a pas été raccordée ;
- ☞ Il n'y a pas de relais de niveau au niveau des armoires des pompes de forage (protection contre la marche à sec) ;
- ☞ Le câble de sécurité du forage F1 n'a pas été fixé.
- ☞ **Le réseau existant de la ville est globalement en bon état. Seulement, des fuites sont constatées sur quelques conduites qui doivent être réhabilitées.**

1.3. Description des options retenues pour le traitement et l'extension du réseau existant

1.3.1. Option retenue pour le traitement des eaux

Une station de capacité totale **4 000 m³/j** est proposée pour satisfaire les besoins en 2040. Deux filières de **2 000 m³/j** seront alors considérées.

- ⇒ La première sera réalisée à partir de 2021 ;
- ⇒ La deuxième sera mise en service à partir de 2030.

1.3.1.1. Équipements/ouvrages hydrauliques prévus pour la station de traitement:

Le traitement consistera en une déferrisation par aération et filtration suivi d'une désinfection comme la filière actuelle. Il comprendra

- ☞ Un système en cascade ;
- ☞ Un système de filtre à sable ;
- ☞ Une désinfection.

Pour chaque filière le principe de traitement sera le suivant :

- ☞ L'eau refoulée des forages sera recueillie dans un bassin de dissipation. Ce bassin sert à réduire la vitesse de l'eau pour mieux favoriser l'aération ;
- ☞ Par surverse, l'eau passera du bassin de dissipation aux cascades pour subir une aération. Cette aération qui se fait par des chutes en cascades a pour but d'oxyder le fer ;
- ☞ Après les cascades, l'eau est recueillie dans un canal de répartition. Ce canal permet de répartir l'eau aérée dans les filtres.
- ☞ Ensuite suit l'étape de la filtration qui se fera sur filtre à sable rapide. On disposera de deux filtres parallèles par filière pour plus de souplesse dans l'exploitation ;
- ☞ L'eau filtrée est par la suite récupérée dans un réservoir d'eau traitée où elle sera désinfectée à l'hypochlorite de calcium.

☐ Bassin de dissipation

Pour chaque filière, le bassin de dissipation sera de forme rectangulaire et comme indiqué plus haut, sa fonction est de réduire la vitesse du fluide. Ses dimensions seront standardisées.

- ⇒ Longueur : 4 m ;
- ⇒ Largeur : 0.6 m ;
- ⇒ Profondeur : 1 m.

Pour 22 heures de fonctionnement par jour les débits des filières pour les deux variantes sont :

- ⇒ Variante 1 : 55 m³/h soit 15 l/s

⇒ Variante 2 : 91 m³/h soit 25 l/s

Les longueurs des cascades sont donc

⇒ Variante 1 : 1.50 m

⇒ Variante 2 : 2.50 m

Les hauteurs de chute seront prise égale à 0.80 fois la largeur des cascades soit 0.40m.

Les cascades seront équipées de créneaux. Les créneaux sont des éléments en inox montés en tête de cascade. Ils sont en forme de scie et leur but principal est de bien répartir le débit et de favoriser ainsi l'aération.

❑ Canal de répartition

Le canal de répartition a pour but principal de faire la répartition de l'eau dans les filtres qui disposent de deux entrées chacun. Ce canal qui se trouve à la fin des cascades avec les dimensions suivantes :

Variante 1 :

➤ Longueur : 1.50 m ;

➤ Largeur : 0.40m ;

Variante 2 :

➤ Longueur : 2.50 m ;

➤ Largeur : 0.40m.

❑ Filtres

Les filtres seront du type rapide à courant descendant, à lavage par retour d'air et d'eau (simultanément ou alternativement), à couche unique de matériau filtrant et à équi-répartition de débit. La charge superficielle suivante sera considérée : 5 m³/h/m²

La surface de filtre nécessaire pour chaque variante sera alors ;

⇒ Variante 1 : 12 m² soit deux filtres de 6m². Les dimensions de chaque filtre seront de 4.00m x 1.50m ;

⇒ Variante 2 : 20 m² soit deux filtres de 10m². Les dimensions de chaque filtre seront de 5.00m x 2.00m.

❑ Bâche à eau traitée

Pour chaque variante, une bâche à eau traitée est prévue. On considérera une autonomie comprise entre 1.50 et 2 heures pour chaque filière soit :

⇒ Variante 1 : 100 m³ ;

⇒ Variante 2 : 150 m³.

Équipements Hydrauliques

❑ Refoulement F3 et F4

- Longueur : 500 ml

- Diamètre : 100 mm

- Matériau : Fonte

❑ Caractéristiques F3

- Nombre de pompe : 1 ;

- Débit nominal de la pompe : 70 m³/h ;

- HMT : 50 m ;

- Puissance : 18.5 KW.

❑ Caractéristiques F4

- Nombre de pompe : 1 ;

- Débit nominal de la pompe : 70 m³/h ;

- HMT : 50 m ;

- Puissance : 18.5 KW.

❑ Refoulement eaux traitées

❖ Variante 1

- Longueur : 1 611 ml ;

- Diamètre : 150 mm ;

- Matériau : Fonte.

❖ Variante 2

- Longueur : 1 611 ml ;

- Diamètre : 200 mm ;

- Matériau : Fonte.

❑ Pompes de lavage

Il sera prévu deux (02) pompes de lavage qui sont dotées d'un by-pass, pour permettre le fonctionnement à mi- débit lors du soufflage (décolmatage). Une seule pompe est opérationnelle la seconde assurant le secours.

Les pompes sont dimensionnées de sorte à pouvoir assurer le débit de rinçage.

Leurs caractéristiques de chaque pompe sont:

- $Q = 150 \text{ m}^3/\text{h}$
- $\text{HMT} = 10 \text{ m}$.

❑ **Suppresseurs d'air**

Il sera prévu deux (02) suppresseurs d'air de lavage dont un opérationnel et le seconde assurant le secours.

Les suppresseurs sont dimensionnés de sorte à pouvoir fournir l'air nécessaire pendant la phase de de rinçage.

Leurs caractéristiques de chaque suppresseur sont:

- $Q = 270 \text{ m}^3/\text{h}$
- Pression de refoulement = 500 mbars

❑ **Pompes à boue**

Il sera prévu deux (02) pompes à boue dont une opérationnelle et la seconde assurant le secours.

Les pompes à boues ont été dimensionnées de sorte à pouvoir évacuer la boue produite par l'usine de traitement.

Leurs caractéristiques de chaque pompe à boue:

- $Q = 100 \text{ m}^3/\text{h}$
- $\text{HMT} = 15 \text{ m}$

❑ **Eau de service**

Deux groupes suppresseurs d'eau de service dont un en secours seront prévus. Les besoins en eau de service sont fonction des besoins en dilution des produits chimiques de traitement ainsi que les besoins en consommation interne à l'usine.

Pour chacune des deux variantes, chaque groupe suppresseur aura les caractéristiques suivantes :

- $Q = 20 \text{ m}^3/\text{h}$
- $\text{HMT} = 10 \text{ m}$.

Alimentation en énergie électrique des forages et de la station de traitement

❑ **Les pompes des forages** : La puissance nécessaire a été déterminée précédemment ;

- **Les électropompes d'eau brute** : La puissance nécessaire a été déterminée précédemment

- **L'éclairage de l'enceinte de la station de pompage** : L'éclairage intérieur et extérieur ;

- Les équipements de commande, de télégestion, de mesure et de régulation.

❑ **Station de traitement**

Les besoins en électricité de chacune des stations sont les suivantes :

Les électropompes d'eau traitée : La puissance nécessaire a été déterminée précédemment ;

L'éclairage de l'enceinte de la station de pompage : L'éclairage extérieur et extérieur ;

Les équipements de commande, de mesure et de régulation (Débitmètres électromagnétiques, coffrets de commande, coffret de télégestion...);

Les électropompes immergées :

- Les pompes d'eau de service ;
- Les pompes de lavage de filtres ;
- Les suppresseurs d'air ;
- Les pompes doseuses ;
- Les pompes à boues.

Les prises d'eau seront alimentées par un le réseau électrique de la SENELEC avec un groupe électrogène de secours avec les caractéristiques suivantes :

➤ **Groupe électrogène**

- Forage F 3 : 45 KVA ;
- Forage F 4 : 45 KVA ;
- Station eau traitée : 60 KVA ;

➤ **Transformateur**

- Station de pompage eau brute : 50 KVA ;
- Station de traitement : 160 KVA.

Alimentation des équipements des châteaux d'eau

Au niveau du château d'eau, il est prévu un coffret de télégestion et un débitmètre électromagnétique.

Pour assurer l'alimentation de ces électrique de ces équipements et l'éclairage du site, il sera prévu un système autonome solaire composé de :

- Un panneau solaire de 250 Wc ;

- Un régulateur de 10 A ;
- Un onduleur de 250 VA
- Une batterie de 50A / 12 V

1.3.2. Description de l'option retenue pour le réseau d'extension pour la ville de Matam

Pour rappel, les zones d'extensions concernent principalement :

- ☞ Les quartiers périphériques Sud de Halwar extension, Gourel Serigne, Nawel extension et Lotissement derrière le Stade ;
- ☞ Les quartiers périphériques Nord de Gourel Defa 1 et Gourel Defa 2.

L'option retenue consiste à ajouter au système existant, un château d'eau. Le système d'alimentation en eau potable actuel de la ville Matam comprend les infrastructures suivantes :

- ☞ Deux (02) forages : **F1** : débit = 70 m³/h et HMT = 50 m ; **F2** : débit = 35 m³/h et HMT = 50 m.
- ☞ **01 station de traitement** de capacité 1 700 m³/j avec une bache d'eau traitée de 150 m³ ;
- ☞ **02 pompes d'eau traitée** de 80 m³/h en (1+1) qui refoulent vers le réservoir de 250 m³ ;
- ☞ **Un château d'eau de 250 m³** sur 18 m ;
- ☞ Un réseau de distribution est constitué de conduites en PVC de diamètres 63 à 200 mm. Il couvre une bonne partie de la ville sur un linéaire **total de 31 419 ml en 2019 avec 1 644 abonnés.**

Pour l'état actuel, les besoins sont estimés en moyenne à 30 l/s. Les pointes basses et hautes oscillent entre 12 l/s en période de très basses consommation et 54 l/s en périodes de très hautes consommations.

La production totale pour un fonctionnement à la pointe des forages et de la station est de 29 l/s. Cette production permet de gérer les périodes hors pointe maximale. **Cependant, même avec le château de 250 m³ et la bache eau traitée de 150 m³, cette production ne permet pas de passer les pointes horaires sans rupture de l'approvisionnement.**

Tableau 1. Récapitulatif du système d'AEP proposé pour la ville de Matam par rapport à l'existant

Désignations	Infrastructures proposées par rapport à l'existant
Production d'eau brute	Deux forages (F3 et F4) de 70 m ³ /h dans le champ captant existant.
Traitement	Une station de déferrisation de capacité total 200 m ³ /h en deux filières de capacité chacune 100 m ³ /h identique à celle existante et comprenant <ul style="list-style-type: none"> ☞ Une aération en cascade ☞ Une filtration sur filtres à sable ☞ Une désinfection ☞ Un réservoir au sol d'eau traitée de capacité 250 m³ en plus de celui existant de 250 m³
Stockage	En plus du château d'eau existant de 150 m ³ et du réservoir de 250 m ³ , un château d'eau de 1 000 m ³ sur 20 m est prévu au Nord de la ville. Les deux châteaux d'eau permettront de couvrir entièrement la ville au-delà de 2040 avec des pressions minimales de 1 bar à tout point du réseau.
Réseau de distribution	Réseau existant maintenu avec un meilleur maillage et une meilleure sectorisation pour garantir des meilleures pressions partout dans le réseau Des extensions dans les zones Nord et Sud pour un linéaire total de 24 300 ml 3 200 branchements particuliers à prévoir d'ici 2040

Récapitulatif du détail des infrastructures additionnelles proposées

PRODUCTION : Deux forages (F3 et F4) de capacité chacune 70 m³/h avec les caractéristiques

suivantes déterminées sur la base des forages existants:

- ☞ Nombre : 2
- ☞ Profondeur 113 m ;
- ☞ Pompe : 70 m³/h pour HMT = 50 m ;
- ☞ Qualité attendue de l'eau : teneur en fer entre 2.50 et 3 mg/l

TRAITEMENT: Une station de déferrisation de capacité 200 m³/h en deux filières de 100 m³/h comprenant chacune :

- ☞ **Bassin de dissipation**
 - Longueur :4.00 m ;
 - Largeur:0.6 m ;
 - Profondeur:1.00 m.

- ☞ **Cascade :**
 - Longueur : 2.50 m
 - Largeur : 0.50 m
 - Hauteur de chute : 0.40 m
- ☞ **Canal de répartition**
 - Longueur : 2.50 m
 - Largeur : 0.40 m
- ☞ **Filtre**
 - Nombre : 2
 - Longueur : 5.00 m
 - Largeur : 2.00 m
- ☞ **Bâche à eau : 150 m³.**

☐ **STOCKAGE:** Pour le stockage, un château d'eau supplémentaire est prévu :

- ☞ Capacité : 1 000 m³;
- ☞ Hauteur sous radier : 20 m
- ☞ Situation : au Nord de la ville

☞ RESEAU D'ADDUCTION ET DE DISTRIBUTION

Le réseau d'adduction à réaliser comprend une conduite de refoulement en fonte DN 300 mm qui servira à refouler les eaux traitées vers les deux châteaux d'eau. Sa longueur totale est de 1 750 ml.

Le réseau de distribution comprend :

- ☞ Le réseau primaire en DN 200 mm et 160 mm
- ☞ Le réseau secondaire en DN 110 mm à DN 90 mm

Les linéaires des réseaux d'extension primaires sont tracés et déterminés directement. En ce qui concerne les collecteurs secondaires et tertiaires, les superficies des zones d'extension sont considérées et des ratios par hectare sont calculés en se basant sur la configuration du bâti et du réseau existant. Ainsi, **sur une superficie d'extension de 173 ha**, un ratio de 140 m/ha a été trouvé. Le tableau ci-dessous donne le récapitulatif des réseaux d'extension estimés pour la ville de Matam.

Tableau 2. Récapitulatif des réseaux d'extension

Désignation	Unité	Quantité
PVC DN 200 PN 10	ml	2 000
PVC DN 160 PN 10	ml	3 100
PVC DN 110 PN 10	ml	4 500
PVC DN 90 PN 10	ml	6 000
PVC DN63 PN 10	ml	8 700
TOTAL	ml	24 300

Le linéaire total prévu est de 24.30 km de canalisations de diamètre variant entre 200 mm et 63 mm.

☞ Branchements des populations

Pour rappel, L'objectif est d'alimenter 100% de la population de la ville de Matam en eau potable à l'horizon 2040. Par ailleurs, il sera retenu que 100% de la population sera alimentée par branchements particuliers avec en moyenne un (01) branchement particulier par abonné soit en moyenne pour dix (10) habitants (taille moyenne d'un ménage dans la région de Matam).

Le tableau suivant donne le nombre de branchements à réaliser pour chaque horizon.

Tableau 3. Nombre de branchements prévus aux différents horizons

Années	Population totale	Nombre total de branchements
2020	22 501	2 250
2025	27 240	2 724
2030	32 977	3 298
2035	39 923	3 992
2040	48 331	4 833

Source : APS-AEP –Matam; 2020

1 644 branchements sont comptabilisés dans la ville. Au total, 3 189 branchements arrondis à 3 200 branchements sont à prévoir dans la ville dans les 20 prochaines années.

1.2. Estimation des coûts

Le coût total de la proposition est donc de **2 795 millions de FCFA** réparti comme suit :

- ☞ Production d'eau brute : **150 millions**
- ☞ Traitement: **325 millions**
- ☞ Refoulement eau traitée: **243 millions**
- ☞ Distribution y compris château d'eau: **1 712 millions**
- ☞ Divers et imprévus : **365 millions**
- ☞

Activités prévues par la SONES à l'horizon 2021-2030

- **A l'horizon 2021, la SONES a prévu d'exécuter les activités ci-après pour le site de Matam:**
- **Réalisation d'un forage F3 et déconnexion de F1 de la ST existante pour désinfection et raccordement au CE.**
- **Une extension du réseau de distribution et réalisation d'un CE de 1 000 m³/ 20m et sa conduite de refoulement;**
- **A l'horizon 2030, il est prévu, la mise en place d'une station de 1600 m³/J, une bâche de 150 m³; 01 forage F4.**

1.3. Classement ICPE du projet

Selon l'article L48 du code de l'environnement, 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. Selon la Nomenclature sénégalaise des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement, ce type de projet est une installation de première classe.

Ce projet est soumis à une étude d'impact environnemental approfondie car intégrant la rubrique A 21 00 et A2102. Cette rubrique sur la liste de la nomenclature stipule que « toute installation de captage (prise d'eau), traitement et distribution avec un volume journalier supérieur ou égal à 2 000 m³ /j est soumise à une étude d'impact environnemental approfondie ». L'article L48 du code de l'environnement stipule que « 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 ».

Tableau 4. Classement ICPE du projet

Rubrique	INSTALLATION OU ACTIVITE	Caractéristique de l'installation	Régime de classement : A ou D	Type d'étude
A2100	CAPTAGE (PRISE D'EAU) TRAITEMENT, DISTRIBUTION D'EAU ET ASSAINISSEMENT			
A2102	Captage (prise d'eau) traitement et distribution			
	Installation pour la prise et le traitement des eaux pour une capacité supérieure ou égale à 2000 m ³ /j	Capacité de traitement de 2000 m ³ /j	A	EIA
	Installation pour la prise et le traitement des eaux pour une capacité supérieure à 200 m ³ /j mais inférieur à 2000 m ³ /j	Captage 70 m ³ /h	D	
S200	SUBSTANCES TOXIQUES			
S209	Chlore (emploi stockage)			
	Quantité Supérieure à 100kg et inférieure à 10T	Stockage de 180 kg de chlore par mois	A	AEI
A1400	PRODUCTION ET DISTRIBUTION D'ELECTRICITE, DE GAZ, DE VAPEUR ET D'EAU CHAUDE, COMBUSTION, COMPRESSION ET REFRIGERATION			
A1402	Production et distribution d'électricité (Procédé par combustion : centrales thermiques, groupes électrogènes etc.)			
	Puissance thermique maximale comprise entre 50KW et 500KW	Utilisation de deux groupes électrogène de secours de 15 kVa et 35kva	D	

Conclusion : le projet est soumis à autorisation et doit faire l'objet d'une EIA.

CHAPITRE 2. CADRE POLITIQUE, JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL DU PROJET

2.1. Cadre politique

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

Le Plan Sénégal Émergent (stratégie décennale sur la période 2014-2023). Les sous-projets devront être cohérents avec le PSE qui constitue le référentiel de la politique économique et sociale sénégalaise sur le moyen et le long terme. En effet, l'amélioration des conditions de vie des populations est érigée au rang des priorités du Plan Sénégal Emergent (PSE), document de référence de la politique économique et sociale du pays

La Lettre de politique du secteur de l'environnement et du développement durable (2016-2020). 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. Elle est en cours de réactualisation.

La Lettre de Politique Sectorielle de Développement de l'Eau et de l'Assainissement (2016 -2025) ; Elle marque une véritable consolidation des acquis et dispositions de celle de 2005 qui a constitué le socle fondamental pour la mise en œuvre du Programme d'Eau Potable et d'Assainissement du Millénaire (PEPAM). Ce dernier a permis au Sénégal de contribuer de manière significative à l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement que la Communauté internationale s'est fixés à l'horizon 2015. Au bilan, le Sénégal a réussi à dépasser, dès 2014, la cible pour l'Eau et a fait des progrès non négligeables pour la cible Assainissement. Cette lettre vise l'objectif 6 des ODD, et plus spécifiquement celle de *“Garantir l'accès de tous à l'eau et à l'assainissement et assurer une gestion durable des ressources en eau”*.

La 5^{ème} Réforme (mise en place de l'OFOR et des DSP) de la gestion des forages ruraux (2014). Le cadre de planification défini par cette 5^{ème} Réforme devra être respecté pour assurer une performance optimale des interventions projetées, limiter les déséquilibres inter-régionaux dans l'accès à l'eau et les gaspillages de temps et de ressources ;

Le Plan d'Action National d'Adaptation aux changements climatiques (PAN)- 2006. Les orientations de ce plan devront être respectées dans le cadre de la mise en œuvre du projet quand on sait que la Composante C porte sur le renforcement des capacités de résilience au changement climatique et de gouvernance

La stratégie et le plan d'action pour la conservation de la biodiversité- 2015-2025. La mise en œuvre du projet pourrait nécessiter des coupes d'arbres qui constituent autant de menaces pour la diversité spécifique.

Les Objectifs de Développement Durable (ODD)- nouvel agenda des 17 ODD lancé en 2016-25 et visant l'horizon 2030. Les sous-projets devront contribuer à l'atteinte de ces objectifs. Ils devront pour cette raison être cohérents avec les orientations de l'Agenda des 17 ODD, les ODD en rapport avec le projet sont l'objectif 11 : villes et communautés durable, et l'objectif 12 consommation et production durables;

Le Plan d'Action de Gestion intégrée des Ressources en Eau I et II (PAGIRE 2008-2015 et 2018_2025). La Sous composante C1 vise un appui à la mise en œuvre du PAGIRE

La Stratégie nationale d'amélioration de la qualité de l'eau (SNQE) à court terme (2015-2018), à moyen terme (2019-2021) et à long terme (2022-2025). Elle constitue un référentiel national pour l'amélioration de la qualité de l'eau destinée à la consommation humaine. Les sous-projets étant sous juridiction sénégalaise, devront tenir compte de ses orientations.

2.2. Le cadre juridique et réglementaire

2.2.1. Cadre juridique et réglementaire national

⇒ Législation et réglementation environnementale

Les principaux instruments juridiques applicables dans le cadre de la gestion environnementale et sociale du projet sont recensés ci-dessous.

- **La Loi N° 2016-10 du 05 avril 2016 portant révision de la Constitution de la constitution du 22 janvier 2001**

Dans son préambule, la Constitution sénégalaise affirme son adhésion aux instruments internationaux adoptés par l'ONU, l'Union Africaine et à la Charte africaine des Droits de l'Homme et des Peuples dont l'article 24 garantit le droit à un environnement sain pour tous les peuples. Dans le dispositif, l'article 8 garantit le droit à un environnement sain à tout citoyen.

- **Loi N° 2001 - 01 du 15 Janvier 2001 portant code de l'environnement et le Décret N° 2001 – 282 du 12 avril 2001 portant application du code de l'environnement** fixe les règles de base en matière de protection de l'environnement

L'Article L 4 du Code de l'Environnement dispose que la protection et la mise en valeur de l'environnement sont parties intégrantes de la politique nationale de développement socio-économique et culturel et que les tous projets de développement mis en place sur le territoire sénégalais doivent tenir compte des impératifs de protection et de mise en valeur de l'environnement. De tels projets doivent tenir compte des principes ci-après :

- Le développement durable et la planification intégrée ;
- La conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique ;
- La prévention et la précaution en matière de protection de l'environnement ;
- La participation du public à la prise des décisions ;
- La décentralisation des décisions en matière d'Environnement et de gestion des ressources naturelles.

L'Article 11 du chapitre porte sur la catégorisation des installations classées et leurs obligations environnementales et sociales. Il distingue des installations de première classe qui sont celles présentant de graves dangers ou inconvénients pour les intérêts visés à l'article L 9 du Code de l'Environnement. Leur exploitation ne peut être autorisée qu'à condition que des mesures spécifiées, par arrêté ministériel, soient prises pour prévenir ces dangers ou inconvénients. La seconde classe comprend les installations ne présentant pas d'inconvénient majeurs pour les intérêts visés à l'article L 9 du Code de l'Environnement, doivent respecter les prescriptions générales édictées par le Ministre chargé de l'environnement en vue d'assurer la protection de ces intérêts.

L'Article 27 du Code de l'environnement porte sur les droits et taxes annuels relatifs aux installations classées.

Le chapitre III et IV du Code portent respectivement sur la gestion des déchets et des substances chimiques nocives

Le Chapitre V du Code porte sur l'étude d'impact environnemental. L'Article L 48 dispose que 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 Code de l'Environnement est complété par les textes réglementaires suivants en matière d'évaluation environnementale et sociale :

- L'Arrêté n°009471 MJEHP – DEEC du 28 novembre 2001 portant contenu de termes de référence des études d'impact environnementales prend en compte les aspects genre et patrimoine culturel à travers une analyse des incidences spécifiques du projet sur les enfants, les femmes et les hommes, sur le patrimoine culturel, etc. Ces TDR type servent de référence dans le cadrage environnemental et social des projets devant faire l'objet d'une EIES ;
-
- L'arrêté ministériel N° 9471 MJEHP – DEEC en date du 28 novembre 2001 portant contenu des termes de références des études d'impact sur l'environnement prend en compte les aspects genre à travers une analyse des incidences spécifique du projet sur les enfants, les femmes et les hommes. Toutefois, la réglementation ne précise pas de manière spécifique la problématique de la vulnérabilité des groupes vulnérables pris séparément.
- Arrêté n°009470 du 28 novembre 2001 portant sur les conditions de délivrance de l'Agrément pour l'exercice de activités relatives aux études d'impacts environnementaux ;
- Arrêté n°009472 MJEHP-DEEC du 28 novembre 2001 portant contenu du rapport de l'étude d'impact environnemental prend en compte les différents types de mesures environnementales et sociales, mais ne précise pas un principe d'hierarchisation entre ces mesures. La réglementation ne précise pas aussi de manière spécifique la problématique de la vulnérabilité de certains groupes. Cependant, pour les projets classés dans la catégorie 2, le format type de rapport à réaliser et qui est plus adapté aux installations classées, est muet sur l'ensemble de ces principes et aspects, à l'exception du patrimoine culturel qui doit être pris en compte dans l'analyse du milieu. La réglementation ne précise pas une obligation de divulgation des documents de sauvegarde environnementale et sociale. Dans la pratique, les versions physiques des rapports d'EIES ou d'AEI peuvent être consultées uniquement sur place à la DEEC.

- Arrêté n°0009468 du 28/11/2001, portant réglementation de la participation du public à l'étude d'impact environnemental
- Arrêté n°009469 du 28 Novembre 2001 portant organisation et fonctionnement du comité technique.

- **Installations classées pour la protection de l'environnement**

Les textes susmentionnés sont complétés par la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) dont l'objectif premier est de classer les activités et les substances (Classe 1 et 2), mais qui précise également pour le cas des ICPE, le type d'évaluation environnementale et sociale requis en fonction des seuils prévus dans cet instrument. **Participation du public au processus d'évaluation environnementale et sociale**

Les Article L 52 et L 53 du Code de l'environnement régissent la participation du public au processus d'évaluation environnementale et sociale (EIES, AEI, PAR). L'Article L52 porte la procédure d'audience publique qui doit être partie intégrante de l'étude d'impact sur l'environnement. Quant à l'Article L 53 elle impose la participation des populations au processus d'évaluation environnementale afin de démocratiser la prise de décision conformément à la politique nationale décentralisation et de la régionalisation.

L'arrêté n°009468 du 28 novembre 2001 portant réglementation de la participation du public à l'étude d'impact environnemental prévoit les mêmes conditions de consultation des parties prenantes, mais ne prend pas en compte l'analyse des parties prenantes. Le comité technique est responsable de la communication préalable des parties prenantes. L'arrêté précise que le processus est à la charge du promoteur du projet et doit être continu et itératif. L'avis des communautés touchées sur le rapport préliminaire en phase d'audience publique est également prévu. Cependant, même s'il est recherché leur consentement aux mesures prévues, leurs avis est consultatif.

⇒ **Législation sur la gestion forestière et des ressources naturelles vivantes**

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 défrichage 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 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).

- Loi N°86-04 du 24 janvier 1986 portant Code de la Chasse et de la Protection de la Faune. Les actes de chasse, de braconnage, de capture d'animaux sauvages... devront être évités conformément au Code de la Chasse et de la protection de la Faune.
- Décret N°86/844 du 14 juillet 1986 portant application du Code de la Chasse et de la Protection de la Faune ;

⇒ **Législation en matière de santé et de sécurité des travailleurs**

- **Loi n° 97-17 du 1er décembre 1997 portant Code du Travail**

Il 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. De nouveaux textes sont venus s'ajouter au dispositif en place, notamment :

- 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° 2006-1250 du 15 novembre 2006 relatif à la circulation des véhicules et engins à l'intérieur des entreprises ;
- 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° 2006-1254 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 ;
- 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 ;
- Décret n° 2006-1260 du 15 novembre 2006 relatif aux conditions d'aération et d'assainissement des lieux 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
- Arrêté ministériel n°6327 MFPETOP-DTSS-BMHST en date du 21 juillet 2008 portant création du Comité national tripartite de lutte contre le Sida en milieu de travail.

⇒ **Législation foncière**

Elle résulte de plusieurs textes dont les plus importants sont :

- Code civil français *et le décret du 26 juillet 1932* réorganisant le régime de la propriété en Afrique occidentale française qui s'appliquaient jusque-là au domaine des particuliers. En principe, l'État est seule habilité, à requérir l'immatriculation à son nom des immeubles aux livres fonciers (art. 34). Le titre foncier qui est un document définitif est considéré comme le point de départ unique de tous les droits réels existant sur l'immeuble au moment de l'immatriculation (art. 42). Il permet ainsi de mieux sécuriser certaines transactions foncières.
- Loi n° 64-46 du 17 juin 1964 relative au domaine national qui crée un espace insusceptible 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 ;
- *Décret n°81-557 du 21 Mai 1981 portant application du Code du Domaine de l'Etat en ce qui concerne le Domaine Privé*
- Loi n° 96-07 du 22 mars 1996 portant transfert de compétences aux régions, aux communes et aux communautés rurales et le Décret n° 96-1130 du 27 décembre 1996 portant application de la loi n° 96-07 du 22 mars 1996 portant transfert de compétences aux régions, aux communes et aux communautés rurales en matière de gestion et d'utilisation du domaine privé de l'Etat, du domaine public et du domaine national.
- *Décret n°96-1138 du 27 décembre 1996 portant application de la loi portant transfert de compétences aux régions, aux communes et aux communautés rurales en matière d'urbanisme et d'habitat ;*
- *Loi n°2009-23 du 08 Juillet 2009 (Code de la Construction – Partie législative) ;*
- Décret n°2010-99 du 27 janvier 2010 (Code de la Construction – Partie réglementaire ;
- *Décret n°2007-868 en date du 7 août 2007 portant création au sein de la Gendarmerie nationale d'une section spéciale chargée de la surveillance domaniale ;*
- *Décret n°2012-396 du 27 mars 2012 instituant le numéro d'Identification Cadastre (NICAD) et précisant ses modalités de mise en œuvre*
- La Loi n° 64-46 du 17 juin 1964 relative au domaine national qui crée un espace insusceptible d'appropriation et qui est composé de quatre catégories : la zone de terroirs, la zone classée, la zone urbaine et la zone pionnière.
- *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, modifié par les décrets N° 80-1051 du 14 octobre 1980 et N° 86-445 du 10 avril 1986 relatifs aux conditions d'affectation et de désaffectation des terres du domaine national comprises dans les communautés rurales.*
- 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 ;

⇒ **Législation en matière d'expropriation et d'indemnisation**

- *Décret 91-748 du 29 février 1991, relatif à la réinstallation ;*
- *Loi n°76-67 du 02 Juillet 1976 relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique et aux autres opérations d'utilité publique (modifiée par la Loi n°85-02 du 03 Janvier 1985 remplaçant le premier alinéa de l'article 31 de la loi n°76-67 du 2 juillet 1976 et la loi n°2005-20 du 05 Août 2005 abrogeant et remplaçant l'article 4 de la loi n°76-67 du 2 Juillet 1976) ;*
- *Décret n°77-563 du 03 Juillet 1977 portant application de la loi n°76-67 du 02 Juillet 1976 relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique et aux autres opérations foncières d'utilité publique*

Compétence et procédure d'expropriation de biens privés

La Constitution garantit le droit de propriété et détermine dans des cas exceptionnels, la possibilité de l'expropriation pour cause d'utilité publique.

La loi 76 – 67 du 02 juillet 1976 relative à l'expropriation pour cause d'utilité publique constitue la base légale pour les procédures d'expropriation pour cause d'utilité publique (ECUP) : décret prononçant le retrait des titres d'occupation et qui fixe en même temps le montant des indemnités de retrait, en ordonne le paiement ou la consignation, fixe la date à laquelle les occupants devront libérer les terrains, autorise, à compter de cette date, la prise de possession desdits terrains et fixe en cas de nécessité, les modalités d'exécution du programme de réinstallation de la population (article 35) ; décret fixant l'utilité publique et le délai pendant lequel l'expropriation doit avoir lieu. La déclaration d'utilité publique doit être précédée d'une enquête dont l'ouverture est annoncée publiquement afin que les populations puissent faire des observations (Quotidien à grande diffusion). Mais en cas d'urgence et s'il est nécessaire de procéder à la réalisation immédiate du projet, un décret pris après enquête et avis favorable de la CCOD déclare l'opération d'utilité publique et urgente, désigne les immeubles nécessaires à sa réalisation et donne l'autorisation au maître d'ouvrage de prendre possession desdits immeubles (article 21).

Compétence et procédure de retrait et d'indemnisation des terrains du domaine des particuliers

Pour ces terres, un décret désigne la zone concernée et il est procédé à l'estimation des indemnités à verser aux occupants par la commission prévue en matière d'expropriation. L'art. 38 du décret n°64-573 du 30 juillet 1964 fixant les conditions d'application de la loi 64-46 du 17 juin 1964 relative au domaine national dans sa version modifiée par le décret 91-838 du 22 août 1991 permet à tous les occupants d'être indemnisés. L'indemnisation à octroyer se fera en nature ou en espèce.

Compétence et procédure d'expropriation et indemnisation des terrains du domaine de l'Etat

Concernant les terrains du domaine public naturel ou artificiel de l'État, l'indemnisation n'est pas prévue en cas de retrait du terrain par l'État. L'article 13 de la loi n° 76-66 du 02 juillet portant Code du domaine de l'État précise « *les autorisations d'occuper le domaine public naturel ou artificiel sont accordées à titre personnel, précaire et révocable* ».

En cas d'échange, l'Administration des Domaines, fait une instruction qui commence par une consultation des services du Cadastre et de l'Urbanisme dont les avis sont recueillis avant la présentation du dossier devant la Commission de Contrôle des Opérations Domaniales (CCOD). La CCOD doit donner son avis sur l'opportunité, la régularité et les conditions financières des acquisitions d'immeubles de droits immobiliers. L'avis favorable de cette dernière permet la rédaction d'un acte portant échange du terrain sollicité contre celui qui a été exproprié.

Compétence et procédure du retrait des terres du domaine national situées en zone de terroirs

Les conseils ruraux sont les organes compétents au niveau local non seulement pour affecter les terres, mais aussi pour procéder à leur désaffectation. Dans le cadre des activités du programme, le conseil rural est en principe habilité à désaffecter « *lorsque l'intérêt général de la collectivité exige que les terres intéressées reçoivent une autre affectation. Dans cette hypothèse, l'affectataire reçoit une parcelle équivalente à titre de compensation.* »

⇒ **Autres textes juridiques sectoriels**

Ces textes prennent en compte des mesures de protection, des compétences et des procédures d'autorisations spécifiques nécessaires dans l'exécution de la gestion environnementale et sociale du projet.

Loi n° 81-13 du 4 mars 1981 portant Code de l'Eau et le Décret n° 98-556 du 25 juin 1998 portant application des dispositions du Code de l'Eau relatives à la Police de l'Eau. : Elle prévoit une autorisation de captage pour tout ouvrage de forage d'un débit supérieur à 5 m³/h, ainsi que pour tout ouvrage de captage sur un cours d'eau. Elle stipule également, pour les eaux d'alimentation, une obligation de satisfaction des normes de potabilité en vigueur, notamment en ce qui concerne leurs caractéristiques physiques, chimiques, biologique et bactériologiques. La norme NS 05-033 – « Qualité des eaux d'alimentation humaine » publiée par l'Association Sénégalaise de Normalisation fixe les valeurs références (seuils recommandés et seuils admissibles) relatives à ces différentes caractéristiques pour la protection de la santé humaine.

- Loi n° 2013-10 du 28 décembre 2013 portant Code général des Collectivités territoriales. La mise en œuvre du projet devra tenir compte des compétences transférées aux collectivités territoriales et des prérogatives des élus locaux, notamment en matière de désaffectation et d'affectation de terres du domaine national, le régime et les modalités d'accès des points d'eau de toute nature, la création, la délimitation et la matérialisation de chemins de bétail à l'intérieur de la commune, à l'exception des voies à grande circulation ;
- Loi n° 71-12 du 25 septembre 1971 fixant le régime des monuments historiques et celui des fouilles et découvertes. En cas de découverte fortuite de monuments, ruines, vestiges d'habitation ou de sépultures anciennes, des inscriptions ou généralement des objets pouvant intéresser la préhistoire, l'histoire, l'art ou l'archéologie, les dispositions de cette loi relative à leur déclaration auprès de l'autorité administrative compétente devront être respectées ;
- La Loi d'orientation sociale du 26 mai 2010 (Protection des droits sociaux des personnes vivant avec un handicap...). L'aménagement d'infrastructures comme les édifices publics devra tenir compte des besoins spécifiques des personnes vivant avec un handicap.
- Loi n° 2009-26 du 8 juillet 2009 modifiant l'article 68 de la loi n° 2008-43 du 20 août 2008 portant Code de l'Urbanisme et DECRET n°2009-1450 du 30 décembre 2009 portant partie réglementaire du Code de l'Urbanisme : Les sous – projets, en particulier pour ce qui concerne l'assainissement collectif, devront se conformer aux plans directeurs d'urbanisme et aux plans d'urbanisme de détails. Ces plans peuvent classer comme espaces verts à conserver ou à créer, les bois, forêts et sites naturels situés dans les agglomérations ou leur environnement, après avis du Ministre chargé des Eaux et Forêts. Par ailleurs, la partie réglementaire dudit définit la procédure d'autorisation de construire qui implique une vérification des mesures de sécurité et du respect desdits plans. Décret portant organisation des parcours du bétail (décret n° 80-268 du 10 mars 1980). La construction des ouvrages notamment d'hydrauliques agricoles devra tenir compte du Décret sur l'organisation des parcours, notamment en termes de distance de sécurité des points d'abreuvement du bétail avec les lieux d'habitation et de conditions d'organisation et d'exploitation des points d'eau pastoraux (zone d'attente de 100 m à 500 m autour des forages pastoraux, interdiction de tout défrichement, culture ou campement dans la zone d'attente et la zone de sécurité, l'obligation d'autorisation préalable, etc.)
- 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. Les travaux envisagés pourraient comporter des opérations de pose de conduites dans les emprises des routes. De telles opérations devront tenir compte des dispositions de ce décret en matière de procédure d'autorisation préalable par l'AGEROUTE et de remise en état.

Tableau 5 : textes réglementaires encadrant la gestion de l'environnement au Sénégal

THÈMES	TEXTES JURIDIQUES	RÉFÉRENCES	OBLIGATIONS
ENVIRONNEMENT			
Déchets (solides et liquides)	<i>Code de l'assainissement</i>	<i>Article L 54</i>	Toute installation classée raccordée au réseau de collecte d'eaux usées doit disposer d'un abonnement auprès du Service chargé de l'assainissement. Une convention spéciale de déversement est signée avec ce Service avant le raccordement.
		<i>Article L 72</i>	Les conditions de rejet des eaux usées épurées en milieu naturel, obéissent aux normes en vigueur au Sénégal notamment celles indiquées dans le code de l'Environnement et la norme NS 05-061.
	<i>Code de l'Environnement</i>	<i>Article L30</i>	"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".
	<i>Code de l'Environnement</i>	<i>Article L31</i>	"Toute personne, qui produit ou détient des déchets, doit en assurer elle-même l'élimination ou le recyclage ou les faire éliminer ou recycler auprès des entreprises agréées par le Ministère chargé de l'environnement. À défaut, elle doit remettre ces déchets à la collectivité locale ou à toute société agréée par l'état en vue de la gestion des déchets. Cette société, ou la collectivité locale elle-même peut signer des contrats avec les producteurs ou les détenteurs de déchets en vue de leur élimination ou de leur recyclage. Le recyclage doit toujours se faire en fonction des normes en vigueur au Sénégal."
	<i>Code de l'Environnement</i>	<i>Article L37</i>	"L'élimination des déchets par les structures industrielles, productrices et/ou traitantes doit être faite sur autorisation et surveillance du Ministère chargé de l'environnement qui fixe des prescriptions."

	<p><i>Arrêté n°009371 du 05/10/2007 portant gestion des huiles usagées</i></p>	<p>Article 6</p>	<p>"Les détenteurs doivent : - soit remettre leurs huiles usagées aux ramasseurs agréés; - soit assurer eux-mêmes le transport d'huiles usagées en vue de les remettre aux éliminateurs agréés conformément à l'article 8; - soit assurer eux-mêmes l'élimination des huiles usagées qu'ils produisent dans les conditions conformes aux dispositions du présent arrêté après avoir obtenu un agrément ainsi qu'il est prévu à l'article 8."</p>
	<p><i>Arrêté n°009371 du 05/10/2007 portant gestion des huiles usagées</i></p>	<p>Article 8</p>	<p>"Toute entreprise qui produit une quantité annuelle de 500 litres d'huiles usagées tient un registre appelé "registre vert" dont le modèle est établi par la DEEC et doit en permettre, en tout moment, la consultation par celle-ci". Note: le modèle de registre est présenté à l'annexe dudit arrêté.</p>
	<p><u>Décret n°2001-282 du 12 avril 2001</u> portant application du Code de l'Environnement</p>	<p>Titre I</p>	<p>Toute installation classée doit épurer ses eaux usées conformément aux normes sénégalaises avant de les rejeter dans le milieu naturel. Elle doit aussi installer un système normalisé pour la prise d'échantillons et de mesures du débit, avant tout rejet.</p>
		<p>Article R 59:</p>	<p>Sont interdits au titre de la police de l'eau : a) tous déversements, écoulements, dépôts directs ou indirects, tout fait en général susceptible d'entraîner la dégradation des eaux ou de modifier leurs caractéristiques physiques, chimiques, biologiques ou bactériologiques, qu'il s'agisse des eaux souterraines, superficielles, marines dans la limites des eaux territoriales. ;</p>
		<p>Article R 60</p>	<p>Les caractéristiques des eaux résiduaires rejetées doivent permettre aux milieux récepteurs constitués par les eaux continentales et marines de satisfaire aux besoins qui leur sont assignés. Les déversements d'eaux résiduaires dans le réseau d'assainissement public ne doivent nuire ni à la conservation des ouvrages ni à la gestion de ces eaux.</p>
		<p>Article L78</p>	<p>Afin d'éviter la pollution atmosphérique, les immeubles, établissements agricoles, industriels..., sont construits, exploités ou utilisés de manière à satisfaire aux normes techniques en vigueur.</p>

Rejets atmosphériques	Décret d'application du code de l'environnement (2001)	Article R72	<p>Lorsque les émissions polluantes des installations peuvent engendrer, en raison de conditions météorologiques constatées ou prévisibles à court terme, une élévation du niveau de la pollution atmosphérique constituant une menace pour les personnes ou pour les biens, les exploitants de ces installations doivent mettre en œuvre toutes les dispositions utiles pour supprimer ou réduire leurs émissions polluantes.</p> <p><u>Notes :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - La norme NS 05-062 sur la pollution atmosphérique (<i>cf. annexe 2</i>) est une application des dispositions de la loi et du règlement - La norme NS 05-062 est d'application obligatoire parce que d'une part, elle vise la protection de la santé et de l'environnement, et d'autre part, elle a fait l'objet 'un arrêté d'application (ces deux conditions sont prévues par la réglementation sur la normalisation au Sénégal)
Produits chimiques	Code de l'environnement	Article L 13	<p>Les substances chimiques nocives et dangereuses qui, en raison de leur toxicité, de leur radioactivité, de leur pouvoir de destruction dans l'environnement ou de leur concentration dans les chaînes biologiques, présentent ou sont susceptibles de présenter un danger pour l'homme, le milieu naturel ou son environnement lorsqu'elles sont produites, importées sur le territoire national ou évacuées dans le milieu, sont soumises au contrôle et à la surveillance des services compétents.</p> <p><u>Notes :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - L'article L 45 crée une Commission Nationale de Gestion des Produits chimiques - Cette Commission a, dans ses prérogatives fixées par arrêté, la fonction de donner un avis sur l'importation et l'utilisation de produits chimiques - Une liste positive ou négative n'est pas encore produite par la Commission

	Arrêté du 19 juillet 2011 modifiant l'arrêté du 4 octobre 2010 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumise à autorisation	Art 25	Tout stockage d'un liquide susceptible de créer une pollution des eaux ou du sol est associé à un dispositif de rétention (seuil, bac, bassin etc.).
Bruit ambiant	<i>Code de l'Environnement</i>	<i>Article L84</i>	"Sont interdites les émissions de bruit susceptibles de nuire à la santé de l'homme, de constituer une gêne excessive pour le voisinage ou de porter atteinte à l'environnement. Les personnes physiques ou morales à l'origine de ces émissions doivent mettre en œuvre toutes les dispositions utiles pour les supprimer."
	<i>Décret n°2001-282 du 12 avril 2001 portant application du Code de l'environnement</i>	<i>Article R84</i>	"Les seuils maxima de bruit à ne pas dépasser sans exposer l'organisme humain à des conséquences dangereuses sont cinquante-cinq (55) à soixante (60) décibels le jour et quarante (40) décibels la nuit. Toutefois, la diversité de sources de pollution sonore (installation classée, chantier, passage d'un avion à réaction, sirène, circulation automobile, la radio ou la télévision du voisin, etc.) particularise la réglementation." Notes: (i) Cette disposition du décret d'application du Code de l'Environnement est relative au bruit ambiant et s'applique en limite de propriété; (ii) L'émergence ne doit pas être à l'origine du dépassement des seuils prévus pour le bruit ambiant. NB. Il n'est pas précisé si les valeurs réglementaires sénégalaises s'appliquent en milieu ambiant ou en limite de propriété. Appliquées en limite de propriété, elles sont relativement contraignantes en milieu industriel, elles correspondraient aux valeurs seuils définies par la Banque Mondiale en milieu résidentiel.
SANTE-SECURITE AU TRAVAIL			
	Loi n° 97-17 du 1 ^{er} décembre 1997 portant Code du travail	Article L 171 et Article L 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 garantir la sécurité ou la santé des travailleurs, les mesures de Protection Individuelle contre les risques professionnels doivent être mises en œuvre.
		Article L 175	Soumission des lieux de travail à une surveillance régulière pour vérifier la sécurité des équipements et des installations ainsi que les risques pour la santé sur les lieux de travail.
		Article L 177	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
		Article L 176	Obligation de soumettre les travailleurs à des visites médicales périodiques. <u>Notes</u> : Obligation précisée par le 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 L 178	L'employeur à l'obligation de présenter chaque année un rapport sur l'hygiène et la sécurité dans l'entreprise au comité d'hygiène et de sécurité ainsi qu'au service de sécurité de travail, ainsi qu'aux représentants des travailleurs. Les employeurs doivent prévoir, en cas de besoin, toutes mesures permettant de faire face aux situations d'urgence et aux accidents y compris des moyens suffisants pour l'administration des premiers secours.
		Article L 179	L'employeur à l'obligation de contrôler régulièrement le respect des normes réglementaires de sécurité et d'hygiène, et de faire procéder périodiquement aux mesures, analyses et évaluations des conditions d'ambiance et, le cas échéant, entreprendre des mesures de protection collective ou individuelle afin de prévenir les atteintes à la sécurité et à la santé des travailleurs.
		Article L 182	Les mesures d'hygiène et de sécurité du travail ainsi que les actions de formation ou d'information sont à la charge exclusive de l'employeur
		Article L 185	L'employeur à l'obligation d'organiser un service de sécurité de travail et un comité d'hygiène et de sécurité. Le service de sécurité assiste et conseille l'employeur dans l'élaboration et la mise en œuvre d'un programme d'hygiène et de sécurité du travail.
		Article L 186	L'employeur à l'obligation d'organiser un service de médecine du travail dans l'entreprise à l'intention de tous les travailleurs.
Prévention/Protection	Code du Travail/Décret n°2006 – 1256 du 15/11/2006 fixant les	(article premier – article 8)	Dispositions générales sur les obligations de l'employeur en matière de sécurité au travail.

obligations de l'employeur en matière de sécurité au travail		<u>Notes</u> : Ces obligations complètent les dispositions du Code du Travail. Par ailleurs, elles seront reprises et précisées par les dispositions des autres textes réglementaires.
Décret N° 2006 – 1250 relatif à la circulation des véhicules et engins à l'intérieur de l'entreprise	Article premier – article 8	Réglemente la circulation des véhicules et engins, l'aménagement et la signalisation des voies de circulation, la protection des travailleurs... Prévoit l'obligation pour l'entrepreneur d'établir un plan et des règles de circulation dans l'entreprise
Code du Travail/Décret n°2006 – 1251 du 15/11/2006 relatif aux équipements de travail	(article premier – article 43)	Prévoit des dispositions générales sur la sécurité <u>Notes</u> : - L'article 39 prévoit l'obligation de doter le personnel d'EPI en cas de besoin et dans tous les cas où il est techniquement impossible d'éliminer totalement les nuisances causées par un équipement de travail - La mise en œuvre requiert une application de normes de sécurité pour les équipements et pour les EPI. Ces normes doivent être précisées et évaluées par rapport aux principes généraux prévus par la réglementation.
Code du Travail/Décret n°2006 – 1252 du 15/11/2006 fixant les prescriptions minimales de prévention de certains facteurs physiques d'ambiance	Article 3	S'assurer que les lieux de travail et les locaux affectés aux travailleurs disposent, autant que possible, d'une lumière naturelle suffisante et sont équipés d'un éclairage électrique artificiel adéquat, afin de garantir aux travailleurs une bonne vision. Compléter le cas échéant, l'éclairage par un éclairage localisé de chaque poste de travail.
Code du Travail/Décret n°2006 – 1252 du 15/11/2006 fixant les prescriptions minimales de prévention de certains facteurs physiques d'ambiance	Article 4	S'assurer que l'éclairage des zones de travail garantit un éclairage adapté à la nature et à la précision du travail à effectuer et ne provoque ni de fatigue visuelle ni d'affections
Code du Travail/Décret n°2006 – 1252 du 15/11/2006 fixant les prescriptions minimales de prévention de certains facteurs physiques d'ambiance	Article 9	S'assurer que les lieux de travail disposent d'un éclairage de sécurité d'un niveau d'éclairement minimum de 5 lux permettant une bonne visibilité des obstacles éventuellement, l'évacuation des personnes en cas d'interruption accidentelle de l'éclairage normal

	Code du Travail/Décret n°2006 – 1252 du 15/11/2006 fixant les prescriptions minimales de prévention de certains facteurs physiques d'ambiance	Article 10	S'assurer que la température ambiante dans les lieux de travail et qu'elle ne gêne pas les travailleurs
	Code du Travail/Décret n°2006 – 1252 du 15/11/2006 fixant les prescriptions minimales de prévention de certains facteurs physiques d'ambiance	Article 13	Le niveau d'exposition au bruit doit être le plus bas possible et rester dans une limite d'intensité qui ne risque pas de porter atteinte à la santé des travailleurs, notamment à leur ouïe. Pour parvenir à ce résultat, l'employeur doit, notamment, <ul style="list-style-type: none"> - Privilégier les procédés de fabrication les moins bruyants ; - Réduire à la source le bruit émis par les équipements professionnels et, en particulier, les machines ; - Isoler, dans des locaux spécifiques, les équipements bruyants dont le fonctionnement n'exige qu'un nombre limité de travailleurs ; - Éviter la diffusion du bruit d'un atelier à un autre ; - Aménager les locaux de travail de façon à réduire la réverbération du bruit sur les parois en verre ou plafonds ; organiser le travail de sorte que les salariés soient éloignés du bruit.
	Code du Travail/Décret n°2006 – 1252 du 15/11/2006 fixant les prescriptions minimales de prévention de certains facteurs physiques d'ambiance	Article 14	« Le niveau d'exposition sonore quotidienne reçu par un travailleur durant toute la durée de sa journée de travail ne doit pas dépasser quatre-vingt-cinq décibels pondérés A (Db(A)). S'il n'est pas techniquement possible de réduire le niveau d'exposition sonore quotidienne en dessous de 85 dB(A), l'employeur doit mettre à la disposition des salariés des équipements de protection individuelle adaptés. Il doit s'assurer qu'ils sont effectivement utilisés. Cette limite de 85 dB(A), requise pour l'utilisation d'équipements de protection individuelle, peut être abaissée en fonction de la nature des travaux, intellectuels ou autres, exigeant de la concentration. » <u>Note</u> : Pour renforcer les critères d'évaluation, il sera fait référence au décret français n°2006-892 du 19 juillet 2006 plus précis sur certains aspects.
	Code du Travail/Décret n°2006 – 1254 du 15/11/2006 relatif à la manutention manuelle des charges	(article premier – article 8)	Dispositions générales sur la manutention manuelle des charges. L'article 8 fixe les poids maximaux autorisés en fonction du genre (masculin/féminin, âge) et pour les femmes enceintes. Au sens de cet article, il est interdit pour un seul travailleur (plus de 18 ans) de porter, pousser, trainer une charge supérieure à 50 kg. Pour la femme cette charge est de 15 kg, et pour la femme enceinte 5 kg exceptionnellement.

Appareils pression	à Décret français du 13 décembre 1999		<ul style="list-style-type: none"> - La réglementation française (Décret du 13 décembre 1999) sert de référence, notamment en ce qui concerne les appareils soumis (tout appareil dont la pression est supérieure à 0,5 bar) - Des bureaux sont agréés pour le contrôle des appareils à pression au titre la loi n° 85-19 du 25 février 1985 soumettant à l'agrément préalable l'examen des activités de contrôle technique et de ses textes d'application
Hygiène	<i>Décret n°2006-1260 du 15 novembre 2006 relatif aux conditions d'aération et d'assainissement des lieux de travail</i>	<i>Article 3</i>	Assurer l'aération des locaux par la ventilation permanente ou par ventilation mécanique.
	<i>Décret n°2006-1261 du 15 novembre 2006 fixant les mesures générales d'hygiène et de sécurité dans les établissements de toute nature</i>	<i>Article 6</i>	Garantir aux travailleurs au niveau de leur poste de travail un espace d'évolution qui ne nuit ni à sa sécurité et ne lui cause aucune gêne ou fatigue excessive.
		<i>Article 12</i>	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.
		<i>Article 13</i>	Fournir à chaque travailleur les moyens appropriés, notamment du savon, des détergents, pour maintenir propres ses vêtements de travail.
		<i>Article 14</i>	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.
		<i>Article 15</i>	Prévoir des lavabos d'eau courante et propre (à raison d'un lavabo pour 10 travailleurs), régulièrement entretenus (1 fois/jour), séparés homme et femme, facilement accessibles et peu éloignés des lieux de travail ou des locaux où sont les repas.
		<i>Article 19</i>	S'abstenir de laisser les travailleurs prendre leur repas à leur poste de travail en mettant à leur disposition un réfectoire suffisamment spacieux et correctement.
<i>Article 33</i>	Aménager, dans l'enceinte de l'entreprise, de l'atelier de production ou du service et en quantité suffisante proportionnellement au nombre de travailleurs, des toilettes séparées homme/femme utilisables de manière adéquate et hygiénique par les travailleurs.		

		<i>Article 36</i>	S'assurer que les toilettes sont correctement éclairées, liées aux locaux de travail par un passage couvert avec des planchers et des murs imperméables et de couleur claire, des portes correctement fermées et munies d'un moyen de fermeture intérieur.
		<i>Article 38 à 41</i>	Fournir aux travailleurs une boisson en quantité suffisante, conservée dans des conditions qui en garantit la bonne qualité et consommée de façon hygiénique.
	La loi n° 83-71 du 5 juillet 1983 portant Code de l'Hygiène	Contenu	Elle régleme nte essentiellement l'hygiène individuelle publique ou collective et l'assainissement du milieu. La loi définit, entre autres, les règles d'hygiène applicables aux habitations, aux installations industrielles et agro-industrielles, aux voies publiques et au conditionnement des déchets. L'article 13 stipule qu'en cas de distribution publique d'eau potable, le service distributeur ou le concessionnaire doit vérifier, en tout temps, que les norme physique, chimiques, biologiques et bactériologiques qui déterminent la potabilité sont respectées.
Organisation / des mesures SST	Code de l'environnement (2001)	Article L 56	L'exploitant de toute installation classée soumise à 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.
	Arrêté français du 25/06/80 modifié portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP - Article MS 17 Pression et Arrêté du 25/06/80 modifié portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP - Article MS 15 Emplacements		Mise en place d'un RIA dédié, sous - pression et en nombre suffisant

	<p>Arrêté français du 25/06/80 modifié portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP - Article MS 17 Pression et Arrêté du 25/06/80 modifié portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP - Article MS 15 Emplacements</p>		<p>Mise en place d'un RIA dédié, sous - pression et en nombre suffisant</p>
	<p>Décret n°94-244 du 07 mars 1994 fixant les modalités d'organisation et de fonctionnement des comités d'hygiène et de sécurité du travail</p>	<p>Article 7, alinéa a</p>	<p>Evaluer les risques pour la sécurité et la santé des travailleurs, y compris dans le choix des équipements de travail, des substances ou préparations chimiques et dans l'aménagement des lieux de travail.</p>
	<p>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</p>	<p>Article 29</p>	<p>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....</p> <p>Ces dispositions sont consignées dans un document tenu à la disposition de l'Inspecteur du Travail et de la Sécurité sociale du ressort.</p>
<p>Médecine du travail</p>	<p>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</p>	<p>Article 38</p>	<p>S'assurer que 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</p>

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 40	S'assurer que tout salarié bénéficie d'un examen médical au moins une fois par an, en vue de se faire une opinion de son aptitude à continuer ou non à occuper son poste de travail. Cet examen comporte au moins : <ul style="list-style-type: none"> - un examen clinique ; - un examen radiographique pulmonaire, par un radiologue, et une analyse d'urine pour la recherche d'albumine et de sucre.
Obligations en matière de formation/communication	<i>Code du Travail</i>	<i>Article L177, alinéa 1 et 2</i>	S'assurer que les informations et instructions sont portées à la connaissance de tous les travailleurs dans des conditions et sous une forme qui permettent à chacun d'entre eux d'en avoir une bonne formation générale minimale en matière d'hygiène et de sécurité. 2). Donner à tous les travailleurs les instructions adéquates quant aux moyens disponibles et aux conduites à adopter pour prévenir et se protéger contre les risques professionnels existants sur les lieux de travail.
	<i>Décret n°2006-1256 du 15 novembre 2006 fixant les obligations des employeurs en matière de sécurité au travail - Article 10</i>		Prendre les mesures appropriées pour que les travailleurs et/ou leurs représentants dans l'établissement reçoivent toutes les informations nécessaires concernant les risques pour la sécurité et la santé, ainsi que les mesures et activités de protection et de prévention concernant tant l'établissement en général que chaque type de poste de travail et/ou de fonction en particulier.
Reporting/Declarations administratives	Décret n° 94-244 du 07 mars 1994 fixant les modalités d'Organisation et de Fonctionnement des Comités d'Hygiène et de Sécurité du Travail	Article L174	Informé par écrit l'Inspecteur du Travail et de la Sécurité Sociale de l'utilisation de procédés, substances, machines ou matériels spécifiés par la réglementation et entraînant l'exposition des travailleurs à des risques professionnels sur les lieux de travail
	Décret n° 94-244 du 07 mars 1994 fixant les modalités d'Organisation et de Fonctionnement des Comités d'Hygiène et de Sécurité du Travail	Article 14, dernier alinéa :	Transmettre le rapport bilan de la situation générale de l'hygiène et de la sécurité de l'établissement à l'inspecteur du travail de son ressort

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 7	Informé, tous les 3 mois, l'Inspecteur du Travail et de la sécurité sociale et l'Inspection Médicale du Travail, de tout changement survenu dans l'administration ou la direction des services de médecine du travail ainsi que des modifications sur leurs statuts et leur règlement intérieur
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 14	Transmettre le rapport bilan de la situation générale de l'hygiène et de la sécurité de l'établissement à l'inspecteur du travail de son ressort
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	Consigner les dispositions prises pour l'organisation des premiers secours (instruction d'un membre du personnel pour les secours au niveau des ateliers à risque) dans un document tenu à la disposition de l'Inspecteur du Travail et de la Sécurité sociale du ressort.
	Article 47	Déclaration par le médecin du travail des cas de maladies professionnelles dont il aura connaissance à l'Inspection du travail et à l'établissement de la Caisse de Sécurité Sociale du ressort, ainsi qu'à l'Inspection Médicale du Travail. Le médecin du travail est également tenu de déclarer les maladies à caractère professionnel ne figurant pas sur la liste des affections professionnelles indemnifiables.
Décret n° 2006-1256 du 15 novembre 2006 fixant les obligations des employeurs en matière de sécurité au travail	Article 9, alinéa c	Tenir une liste des accidents de travail
Décret n° 2006-1256 du 15 novembre 2006 fixant les obligations des employeurs	Article 9, alinéa d	Établir des rapports concernant les accidents de travail dont ont été victimes les travailleurs.

	en matière de sécurité au travail		
--	-----------------------------------	--	--

Les tableaux 6 présente les concentrations de chlore et de sous-produits de chloration (SPC) admissibles dans l'eau traitée (OMS).

Tableau 6: Concentration de chlore et de sous-produits de chloration (SPC) admissibles dans l'eau traitée (OMS)

Produits	Taux admissibles
Chlore libre	0,2 à 0,5 mg/l
Bromodichlorométhane	60 µg/L
Bromoforme	100 µg/L
Chloroforme	200 µg/L.

Extrait de la norme NS 05-061 sur les rejets d'eaux usées

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 7 : Valeurs limites de rejets des eaux usées

LIGNE(S) DIRECTRICE(S)	
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. La norme fixe également les conditions d'épandage des effluents et des boues résiduelles [b50iosolids]. Ces valeurs limites sont présentées aux tableaux suivants.	
Tableau des valeurs limites de rejet des eaux usées dans le milieu naturel (Source : Norme Sénégalaise NS 05-061)	
Paramètre	Valeur limite
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	
Paramètre	Valeur limite
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

Source : Norme de rejets NS 05-061

➤ **Mesure du débit**

- La détermination du débit rejeté doit se faire par mesures en continu lorsque le débit maximal journalier dépasse **100m³**. 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 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.

2.2.2. Cadre juridique international ayant une pertinence directe ou indirecte pour le projet

2.2.2.1. Engagements internationaux du Sénégal

La mise en œuvre du projet devra être conforme aux engagements internationaux du Sénégal. Aussi, les principales conventions internationales ratifiées par le Sénégal qui sont, pour la plupart prises en compte dans le droit positif sénégalais devront être prises en compte. Ces conventions sont présentées dans le tableau 2.

Tableau 8: Engagements internationaux du Sénégal à respecter dans le cadre du projet

Conventions	Pertinence par rapport au projet	Activités ou sous projets concernés
La Déclaration Universelle des Droits de l'Homme et du Citoyen de 1789 Ratifié par l'État du Sénégal le 9 mai 1963	Le projet sera sous juridiction sénégalaise. Or le peuple du Sénégal souverain [...] affirme son adhésion à la Déclaration des Droits de l'Homme et du Citoyen de 1789. Donc cet engagement international du pays (notamment l'égalité des personnes et des genres) devra être respecté	Accès aux avantages du projet (branchements sociaux, emplois...)
Charte Africaine des Droits de l'Homme et des Peuples, 13 août 1982 ;	Probabilité d'entorse aux principes d'équité et d'égalité des entre groupes socio-professionnels (éleveurs et agriculteurs)	Accès aux ressources hydriques et pédologiques
Protocole à la Charte Africaine des Droits de l'Homme et des Peuples, relatif aux droits des femmes, ratifié le 1er Décembre 2004	Probabilité d'entorse aux principes d'équité et d'égalité des entre groupes socio-professionnels (éleveurs et agriculteurs)	Accès aux ressources hydriques
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 Ratifié par l'Etat du Sénégal le 26 mars 1972	Le projet comporte des risques d'atteinte à des ressources naturelles vivantes	Libération des emprises ; Fonctionnement des bases de chantiers, rejets de boues de décantation et des effluents générés issus de la chaîne de traitement des eaux
La Convention africaine sur la conservation des ressources naturelles adoptée à Maputo le 11 juillet 200 Ratifié par l'Etat du Sénégal le 16/01/2004	Le projet pourrait nécessiter des abattages d'arbres	Libération des emprises ; Fonctionnement des bases de chantiers, rejets de boues de décantation et des effluents générés issus de la chaîne de traitement des eaux
La Convention sur la diversité biologique, signée à Rio en juin 1992 Ratifié par l'Etat du Sénégal le 17 octobre 1994	La mise en œuvre du projet pourrait affecter la diversité biologique locale	Libération des emprises du projet
La Convention des Nations unies sur les changements climatiques, signée le 22 septembre 1992 et ratifiée le 28 décembre 1994	Le projet vise entre autres une augmentation de la résilience aux changements climatiques. Nécessité de minimiser les émissions de gaz à effet de serre du projet	Fonctionnement de la machinerie, nettoyage des emprises entraînant une réduction de la couverture végétale qui joue un rôle majeur dans la séquestration du carbone
Protocole de Kyoto à la CCNUCC (1997) Ratifié par l'Etat du Sénégal le 20 juillet 2001	Nécessiter de limiter les émissions de gaz à effet de serre du projet	Fonctionnement des véhicules et engins Utilisation de groupes électrogène ;
La Convention concernant la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel 1972 Ratifié par l'Etat du Sénégal le 13/02/1976	Nécessité de protéger le patrimoine culturel	Les travaux de fouilles et d'excavation comportent des risques de découvertes fortuites de vestiges culturels

Conventions	Pertinence par rapport au projet	Activités ou sous projets concernés
Convention n° 182 sur les pires formes de travail de travail des enfants du 17 juin 1999 Ratifié par l'Etat du Sénégal le 01 juin 2000	Nécessité de respecter la législation sur les conditions de travail	Recrutement de la main d'œuvre
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 le 05 Février 1985	Risque de non prise en compte de l'équité et de l'égalité de genre dans le cadre du projet	Accès aux ressources hydriques,
Protocole facultatif à la Convention sur l'élimination de toutes les formes de discrimination à l'égard des femmes, ratifié par le Sénégal le 26 mai 2000	Risque de discriminations basées sur le genre dans le cadre du projet ;	Accès aux ressources hydriques

2.2.2.2. Analyse des forces et faiblesse du cadre juridique national par rapport de la mise en œuvre du projet

Forces : La réglementation nationale montre que la procédure d'évaluation environnementale et sociale répond aux standards internationaux. Les normes environnementales relatives à la construction et à l'exploitation des installations classées, en particulier les stations de traitement des eaux potables existent et sont comparables aux standards internationaux. Le code du travail et ses textes d'application prévoient des principes et des exigences qui permettent de satisfaire à la protection des droits sociaux et de la santé des travailleurs. Les clauses HSE et sociales liées au contrat d'affermage ont force de loi pour l'exploitant. Ce dernier devra veiller à leur respect strict pendant toute la durée de son contrat. La réglementation sur la protection des ressources naturelles, en particulier le code forestier, permet de protéger les écosystèmes et reconnaît les services rendus par les écosystèmes. Par ailleurs, les normes sociales de gestion des conflits existent et peuvent être valorisées dans le cadre de la gestion des plaintes.

Faiblesses : Les principales lacunes sont relatives à la réglementation sur la réinstallation involontaire qui n'est pas encore alignée sur les standards des bailleurs de fonds. En effet, les critères d'éligibilité à une indemnisation/compensation sont plus restreints dans la législation nationale. Il est également à noter que l'Arrêté n°009472 MJEHP-DEEC du 28 novembre 2001 portant contenu du rapport de l'étude d'impact environnemental prend en compte les différents types de mesures environnementales et sociales à envisager dans le cadre des évaluations environnementales, mais ne précise pas un principe d'hierarchisation entre ces mesures. La réglementation ne précise pas non plus de manière spécifique la problématique de la vulnérabilité des groupes humains fragiles. Pour ce qui est de la gestion de ces aspects la sauvegarde E&S de la BAD devra être adoptée

2.2.3 Bonnes pratiques Internationales pouvant être appliquées dans le cadre du projet

Les dispositions des textes qui suivent pourront être appliquées dans une perspective d'amélioration de la performance environnementale du projet.

- Directive 75/442/CEE du 15 juillet 1975 relative aux déchets. (Obligation et responsabilité du producteur et du détenteur de déchets, obligation d'information, sanctions si non-respect de ces obligations).
- Directive 86/278/CEE du 12 juin 1986 (actuellement en cours de révision) relative à la protection de l'environnement et notamment des sols lors de l'utilisation des boues d'épuration en agriculture, modifiée par la
- Directive 91/692/CEE du 23 décembre 1991 visant à la standardisation et à la rationalisation des rapports relatifs à la mise en œuvre de certaines directives concernant l'environnement.
- Directive 91/271/CEE du 21 mai 1991 relative au traitement des eaux résiduaires urbaines.
- Directive 91/676/CEE du 12 décembre 1991 relative à la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles.
- Directive 91/689/CEE du 12 décembre 1991, relative aux déchets dangereux
- Liste communautaire de déchets (Décret n° 2000/532/CE du 3 mai 2000) : liste des déchets établis en application de la Directive 75/442/CEE relative aux déchets et de la Directive 91/689/CEE relative aux déchets dangereux. Les boues sont classées sous la rubrique 19 concernant les « déchets en provenance d'installations de traitement des déchets, des stations d'épuration des eaux usées hors site et de l'industrie de l'eau ».

2.3. Cadre institutionnel de gestion environnementale et sociale

2.3.1. Institutions impliquées dans la mise en œuvre du projet

Tableau 9 : Mission des différentes institutions dans la gestion environnementale et sociale du projet

Ministères		Missions dans le cadre du projet
Ministère de l'eau et de l'Assainissement	SONES	Coordination, supervision et suivi de la mise en œuvre de la gestion environnementale et sociale, en particulier les procédures de gestion environnementale et sociale Suivre la prise en compte des mesures environnementales et sociales Veille à la prise en charge des principes en matière d'environnement et de changement climatique définis dans la Lettre de Politique Sectorielle
	Direction de l'Hydraulique (DH)	Prise en compte des mesures E&S dans la conception, la réalisation et le contrôle des ouvrages
	ONAS	Appui dans la gestion des eaux usées et boues de vidange (collecte, évacuation et traitement)
	Service régional de l'hydraulique :	Appui à l'implantation des ouvrages, à l'identification des parties prenantes locales et à la supervision de la surveillance environnementale et sociale des travaux
	Direction de la Gestion et de la Planification des Ressources en Eau (DGPRE)	Examen des demandes d'autorisation de captage des eaux souterraines et des eaux de surface Valorisation des données existantes et des acquis dans la gestion environnementale et sociale, en particulier dans le suivi des ressources en eau Application des dispositions de la police de l'eau (vérification des conditions d'autorisation, contrôle de la pollution...) Assistance technique dans le choix de l'implantation des ouvrages de captage d'eaux souterraines et d'eaux de surface Renforcement des capacités de résilience aux changements climatiques
Ministère de l'Environnement et du Développement Durable	DEEC/DREEC	Validation du tri préliminaire, des TDRs et des études environnementales ; Organisation des audiences publiques et diffusion des rapports ; Suivi de la mise en œuvre du PGES Appui à la prise en compte de la résilience au changement climatique dans les opérations des agences d'exécution
	Direction des Eaux, Forêts, Chasses et Conservation des Sols (DEFCCS)	Délivrance d'autorisation de coupes ; Contrôle et supervision des abattages d'arbres et des activités de reboisement compensatoire
Ministère des Collectivités Territoriales, du Développement et de l'Aménagement des Territoires	Collectivités Territoriales (Communes)	<ul style="list-style-type: none"> - Les communes seront les partenaires privilégiés du projet dans le cadre de l'acquisition des assiettes foncières nécessaires en vertu des transferts de compétences en matière domaniale (domaine privé et public de l'État, domaine national) ; - Elles délivrent certains documents d'urbanisme (permis de construire, certificat d'urbanisme, certificat de conformité, etc.) en s'appuyant sur les services déconcentrés du ministère chargé de l'urbanisme - Elles gèrent les décharges municipales et détiennent des compétences en matière de gestion des déchets, les pollutions et nuisances, la protection des ressources en eau souterraines et superficielles - Elles délivrent l'autorisation préalable à toute coupe à l'intérieur de leurs périmètres communaux

Ministères		Missions dans le cadre du projet
		<ul style="list-style-type: none"> - Elle jouera un rôle d'appui dans l'optimisation des implantations pour minimiser la réinstallation, dans l'identification et la mobilisation de parties prenantes locales, dans la prévention et la gestion des conflits capitalisant les mécanismes locaux existants, etc.
Ministère des finances et du Budget	Commission de Contrôle des Opérations Domaniales (CCOD)	<p>La Commission devra donner son avis sur l'opportunité, la régularité et les conditions financières de toutes les opérations intéressant le domaine privé de l'Etat, des collectivités territoriales et des établissements publics, notamment les autorisations d'exploitation de carrières, les affectations, changements d'affectation et désaffectations des terres.</p> <p>En matière d'expropriation pour cause d'utilité publique et lorsqu'une déclaration d'urgence est envisagée, la Commission émet un avis sur l'opportunité du recours à la procédure d'urgence et, en cas d'avis favorable, arrête le montant des provisions correspondant aux indemnités éventuelles d'expropriation à verser aux ayants droit conformément aux dispositions de l'article 22 de la loi n°76-67 du 02 Juillet 1976.</p> <p>Dans les autres cas d'expropriation, elle émet un avis sur le montant des indemnités à proposer.</p>
Ministère de la santé et de l'action sociale	Direction de la promotion et de la protection des groupes vulnérables et Service National d'Hygiène	<p>Appui technique à la mise en œuvre des mesures de résilience aux maladies transmissibles et à la sensibilisation des populations dans les collectivités territoriales</p>
Ministère du travail et des organisations professionnelles et des relations avec les institutions	IRTSS : Inspections Régionales du Travail et de la Sécurité Sociale	<p>Contrôle de l'application du droit du travail (code du travail, conventions et accords collectifs) dans toutes les dimensions (santé, sécurité, durée de travail, contrat de travail, travail illégal, travail des migrants, des enfants à bas âge, accès au travail des personnes vulnérables que sont les jeunes, les femmes, les handicapés...) par les entreprises de travaux</p>

2.3.2. Analyse des forces et faiblesses du cadre institutionnel

Tableau 10 : Forces et faiblesses du cadre institutionnel national de mise en œuvre du projet

Institution	Forces	Faiblesses	Action à mettre en œuvre dans le cadre du projet comme alternative aux faiblesses relevées
Direction de l'Hydraulique	Les agents de la DH disposent des capacités requises pour une exécution d'infrastructures hydrauliques	Les agents de la DH au niveau central et déconcentré ne disposent pas de compétence suffisante dans la prise en compte des aspects environnementaux et sociaux dans la planification technique et l'exécution des projets, notamment dans la surveillance environnementale.	Renforcement de capacité en matière de surveillance environnementale de l'exécution du projet
Direction de la gestion et de la Planification des ressources en Eau (DGPRE)	La DGPRE dispose d'une capacité avérée de suivi des indicateurs de pollution des ressources hydriques. Ce faire-faire constituera un atout lors du suivi environnemental de la mise en œuvre de mesures du PGES	La DGPRE a besoin d'un renforcement des moyens matériels supplémentaires nécessaires au suivi des rejets de polluants chimiques (pesticides, engrais...) sur les plans d'eau	Renforcement des moyens matériels de la DGPRE
Direction de l'Environnement et des Établissements Classés (DEEC) et ses divisions régionales	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 et la surveillance environnemental	Renforcement en moyens financiers pour la validation du screening et la surveillance environnementale.
Direction des Eaux, Forêts, Chasses et Conservation des Sols (DEFCCS) et ses inspections Régionales	Elle dispose des capacités techniques requises pour la bonne conduite de la mission qui est la sienne.	Manque de moyens logistiques nécessaires pour mener à bien sa mission	Renforcement en moyens logistiques notamment (véhicules et carburant pour les déplacements sur le terrain)

Agence Régionale de Développement (ARD)	<p>Certains agents de l'ARD ont reçu une formation en environnement notamment le responsable du suivi évaluation qui est par ailleurs le point focal environnement de l'agence. Il dispose de capacités pertinentes dans le suivi et l'évaluation environnementale des projets de développement.</p>	<p>La non-implication des ARD entraîne une faible capitalisation des expériences d'intervention synergique.</p>	<p>Mettre en place un cadre de concertation et des rencontres entre services techniques durant la planification des sous projets, avant le démarrage des travaux et toutefois que c'est nécessaire, pour une synergie d'action.</p>
Collectivités territoriales	<p>Les communes disposent de commissions chargées de la gestion environnementale et des affaires domaniales. Elles ont une bonne connaissance de leurs territoires et des mécanismes locaux de gestion des plaintes.</p>	<p>Les membres des commissions domaniales communes n'ont pas toujours une connaissance des exigences en matière de sauvegardes environnementale et sociale en particulier sur les questions foncières (critères d'éligibilité, Date limite d'éligibilité, groupes vulnérables, restauration des moyens d'existence, prix du marché).</p>	<p>Organisation de formation des membres des commissions domaniales sur notamment sur les questions foncières.</p>

CHAPITRE 3 : DESCRIPTION DES CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES DE BASE

Le présent chapitre 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. Il s'agit notamment de la commune de Matam.

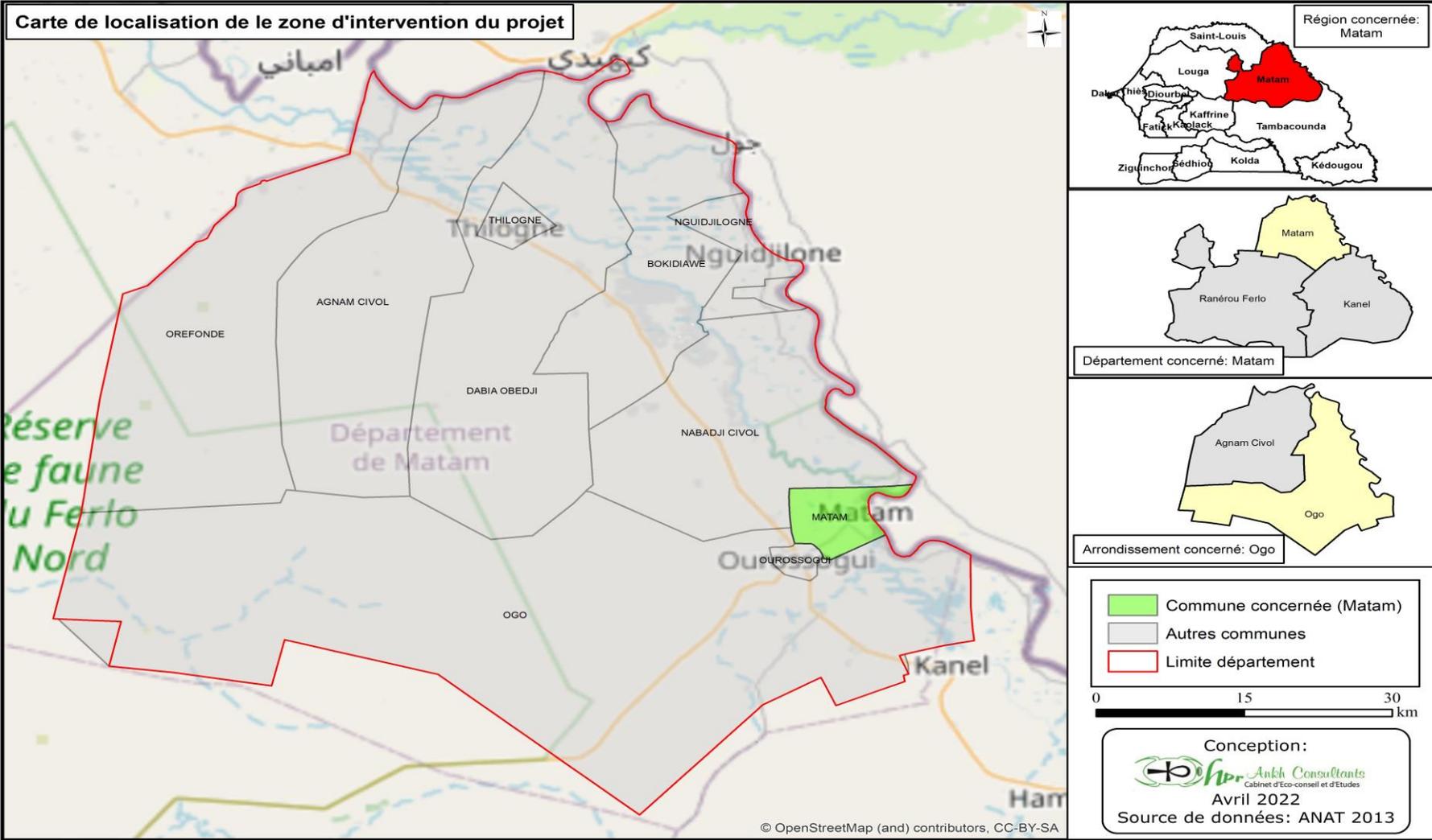
Ce sont les aires d'étude restreintes et élargies qui seront analysées dans ce chapitre.

Comme présenté plus haut (description du projet), la commune de Matam qui s'étend sur un périmètre d'environ 375 hectares est une subdivision administrative du Département de Matam et de la Région du même nom. Elle est localisée dans la moyenne vallée du fleuve Sénégal et se situe entre 15° 39 de latitude Nord et 13° 15 de longitude Ouest à 422 Km de Saint Louis. La commune est limitée :

- À l'Est par le fleuve Sénégal ;
- À l'Ouest par la commune de Ourosogui ;
- Au Nord par la commune de Nabadji Civol ;
- Au Sud par la commune de Ogo.

Cependant, la commune est entourée à ses périphéries septentrionale, occidentale et australe par une digue de protection contre les inondations.

Figure 3. Localisation de la zone d'intervention du projet



3.1. Caractérisation du milieu restreint et de la zone d'influence détaillée

3.1.1. Site de station de traitement (déferrisation et forages existants)

D'une superficie de 1,5 ha, ce site est situé dans le quartier de Gourel Sérigne. L'accès à ce site se fait à partir de la route de l'hôtel de ville de Matam. Le site se trouve à 300 m environ de la mairie. L'ensemble des photos présentées dans cette partie ont été prise le 17 novembre 2020 par l'équipe de terrain d'Ankh



Photo 1 : Accès au site de Déferrisation

Le site est sécurisé par un mur de clôture dont la hauteur varie entre 1,8 m à l'Est à 2,3 m à l'Ouest, il est délimité comme suit :

- À l'Est, par une route goudronnée et les habitations du quartier Sérigne Gourey (Aloar) ;
- Au Sud, par une route goudronnée et l'espace de prière (site Maoloud de Thierno Samassa) ;
- A l'Ouest, par une route en terre et les habitations du quartier Sérigne Gourey (Aloar) ;
- Au Nord, par une route latéritique et le Centre de Formation Professionnel de Matam.

Voisinage Est



Photo 2 : Route goudronnée de la mairie et les habitations

Voisinage Nord



Photo 3 : Route latéritique et le Centre de Formation Professionnel de Matam

Voisinage Sud



Photo 4 : route goudronnée et espace de pèlerinage (Maoloud Sérigne Samassa)

Voisinage Ouest



Photo 5 : route en terre et habitations

L'intérieur du site peut être subdivisé en trois parties ;

- Le bloc de la station de déferrisation composé de 5 bâtiments dans la partie Est du site :
 - ✓ Le bâtiment armoire électrique et abri du gardien ;
 - ✓ Le magasin du matériel de plomberie ;

- ✓ Les toilettes ;
- ✓ La salle des machines et chambre de passage ;
- ✓ Le local d'aération et filtration de l'eau ;
- ✓ Le lit de séchage



Photo 6 : bloc station de déferrisation

- Le bloc de captage qui abrite les deux forages (F1 et F2) avec un raccordement au local d'aération qui occupent la partie centrale du site.



Photo 7 : bloc captage (forage F1 et F2)

- Un espace végétalisé occupant le reste du site (parties sud et ouest). La végétation est composée d'une strate herbacée graminéenne et d'une strate arbustive à *Ziziphus mauritiana*. La flore est composée de *Balanites aegyptiaca*, *ziziphus mauritianan*, *Borassus sp* ; *Calotropis procera*, *Datura metel*, *Leptadenia hastata*, *Pennisetum sp*, *Eragrostis tenella*, *Dactyloctenium aegyptium*.



Photo 8 : formation végétale du site

Dans un rayon de 500 m autour du site, on rencontre les unités ci-après.

Tableau 11: unités sensibles dans un rayon de 500 m par rapport au site de Déferrisation

Unités	Vocation	Distance par rapport au site (en m)
Centre de Formation Professionnel de Matam.	Enseignement	10
Centre de commerce industries et de services de Matam	Administration	120
Case tout petits de Matam	Education	155
Caisse de sécurité sociale	Administration	354
Cimetière	Culturel	240
Mosquée	Cultuel	258
Ecole maternelle	Education	281
Collège Mamadou Touré (CEM2)	Education	193
CM1	Education	183
Ecole primaire Gourel Sérigne	Education	345
Bureau programme assainissement des 10 villes	Administration	280
Cimetière	Culturel	237
Agence national couverture maladie	Administration	88
Eglise des Martyrs de l'Ouganda	Cultuel	378
Institut supérieure d'enseignements professionnels de Matam	Education et formation	356
Poste de Matam	Administration	338
Etat-major Compagnie de Matam	Sécurité nationale	318
Gouvernance de Matam	Administration	326
Prison de Matam	Pénitence	276
Résidence fleuve	Commerce	297
Tourisme	Administration	230
Mutuel de Santé Samassa de Matam	Administration	337

3.1.2. Site château d'eau actuel de Matam (potentiel site du forage f3)

Ce site est situé à 130 m environ à vol d'oiseau à l'Est du site de la station de déferrisation. Il occupe une superficie de 1500 m². Il est sécurisé par un mur de clôture de 2 m d'hauteur. Il est accessible à partir de la route des CEM et son accès se trouve en face du CM1 de Matam.



Photo 9 : accès au site du château d'eau

Les formes d'occupations présentes sont le château d'eau et l'antenne relais de la SONATEL. L'enceinte du site abrite une formation de *Calotropis procera* avec un pied d'*Azadirachta Indica* et quelques pieds de *prosopis sp.* Une ligne moyenne tension (MT) surplombe le site dans sa partie sud.



Photo 10 : château d'eau, antenne télécom et ligne MT



Photo 11 : végétation dans l'emprise du château d'eau

Il est limité comme suit :

- Au nord par une concession ;
- Au sud, par une route en terre et des habitations ;
- A l'Ouest, par une route goudronnée et le CM1 ;
- A l'Est par un espace de maraîchage.

Voisinage nord



Photo 12 : concession d'habitations
Voisinage Ouest

Voisinage sud



Photo 13 : route en terre et habitations
Voisinage Est



Photo 14 : route des CM 1 et 2



Photo 15 : espace de maraîchage

3.1.3. Site du nouveau château d'eau a Deffa 1

Il s'agit de deux propositions de site de 600 m² chacune, utilisé comme terrain de jeu par les jeunes des environs, séparés par une route en terre qui traverse le quartier de Deffa 1 et constitue la principale voie d'accès.

Le premier site situé du côté Est et est traversé par une ligne MT, il est limité au Nord par un terrain de foot ; au Sud par une habitation (à 15m) ; à l'Est par un terrain nu ; et à l'Ouest par la route.

Le second site situé du côté Ouest de la route est traversé par une ligne HT, il est limité au nord par une maison (à 20 m), au sud par des habitations (à 50m) ; à l'Ouest par une habitation (30m) et à l'Est par la route en terre et le premier site.



Photo 16 : Site château d'eau côté Est



Photo 17 : Site château d'eau côté Ouest



Photo 18 : voie d'accès aux sites potentiels du nouveau château d'eau

Les structures sensibles dans la zone sont l'école 4 (80m) ; le lycée de Matam (150m) et un Institut de formation (60m).

3.1.4. Réseau de distribution

Outre le raccordement entre la station et le nouveau château d'eau, l'extension du réseau de distribution couvre les zones de Nawel extension, Gourel Serigne, Halzar extension, lotissement derrière stade, Gourel Deffa 1 et Gourel Deffa 2. Les formes d'occupation des emprises de l'extension du réseau sont présentées dans le tableau qui suit :

Tableau 12: transect du réseau d'extension d'eau potable de la ville de Matam

Sections	Caractéristiques	Enjeux
<p>Station – château d'eau Gourel Deffa 1</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Traversées de routes 	<p>Gestion de la mobilité des personnes et des biens</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - Présence de lampadaires et proximité des habitations du côté Nord et présence d'arbres d'ombrage et de kiosques du côté Sud 	<p>Maintien de la continuité des services produits par les tiers (concessionnaires) Maintien de la continuité des services rendus par l'écosystème Gestion des accès aux biens ou activités socio-économiques</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - Côté Est : proximité de l'école maternelle, présence de réseau d'eau pluviale et excroissances ; - Côté Ouest : présence des CEM 1 et 2 et proximité d'habitations - 	<p>Gestion des accès aux établissements scolaires, aux habitations et aux infrastructures et services publics Gestion de la mobilité des personnes et des biens</p>

Sections	Caractéristiques	Enjeux
	 <p data-bbox="607 512 784 544">Route bitumée</p>  <p data-bbox="607 858 922 890">Concessions et maternelle</p>  <p data-bbox="607 1198 963 1230">Présence des CEM 1 et CM 2</p>	

Sections	Caractéristiques	Enjeux
	 <p data-bbox="607 533 1158 563">Places d'affaires</p>	
Zone de Gourel Deffa 1	<p data-bbox="607 563 1429 600">- Présence d'un espace de jardin de case</p>  <p data-bbox="607 890 1429 927">- Proximité d'arbres d'ombrage et d'un kiosque</p> 	<p data-bbox="1442 563 2049 628">Gestion des accès aux biens ou activités socio-économiques</p> <p data-bbox="1442 890 2049 1018">Maintien de la continuité des services rendus par les écosystèmes Gestion des accès aux biens ou activités socio-économiques et aux habitations</p>
Zone des Nawel extension	- Présence de lotissements	Respect du plan de lotissement

Sections	Caractéristiques	Enjeux
		
	<p data-bbox="651 564 1196 592">- Présence de plants d'arbres et réseau BT</p> 	<p data-bbox="1442 564 2040 687">Préservation de la diversité biologique (faune, flore; habitats) Maintien de la continuité des services produits par les tiers (concessionnaires)</p>
	<p data-bbox="651 919 1420 978">- Proximité de clôture et présence d'espace de cuisson de repas</p> 	<p data-bbox="1442 919 2040 978">Gestion des biens et des activités socio-économiques</p>
	<p data-bbox="651 1323 1323 1350">- Proximité des habitations et des espaces de cultures</p>	<p data-bbox="1442 1323 2040 1382">Gestion des accès aux habitations et aux biens ou activités socio-économiques</p>

Sections	Caractéristiques	Enjeux
		
Zone de Gourel Sérigne	<ul style="list-style-type: none"> - Traversée de ruelles 	Gestion de la mobilité des personnes
	<ul style="list-style-type: none"> - Présence d'<i>Acacia nilotica</i> (nep nep) et traversée de pistes 	Préservation de la diversité biologique (faune, flore; habitats) Gestion de la mobilité des personnes
	<ul style="list-style-type: none"> - Proximité de l'école de Nawel 	Gestion de l'accès à l'école de Nawel
		
	<ul style="list-style-type: none"> - Traversées de routes 	Gestion de la mobilité des écoliers

Sections	Caractéristiques	Enjeux
	<p data-bbox="651 228 1178 252">- Présence de réseau électrique BT et MT</p> 	<p data-bbox="1442 228 2033 284">Maintien de la continuité des services produits par les tiers (concessionnaires)</p>
	<p data-bbox="607 579 853 603">Traversée des pistes</p> 	<p data-bbox="1442 579 2033 603">Gestion de la mobilité des personnes et des biens</p>
<p data-bbox="199 901 517 925">Zone de Halwar extension</p>	<p data-bbox="607 901 1055 925">Présence du réseau basse tension BT</p> 	<p data-bbox="1442 901 2033 957">Maintien de la continuité des services produits par les tiers (concessionnaires)</p>
<p data-bbox="199 1260 577 1284">Zone extension derrière le stade</p>	<p data-bbox="651 1260 1137 1284">- Présence de lotissement et de pistes</p>	<p data-bbox="1442 1260 2033 1316">Respect du plan de lotissement Gestion de la mobilité des personnes et des biens</p>

Sections	Caractéristiques	Enjeux
		
Zone Daffa 2	<ul style="list-style-type: none"> - Proximité des habitations, traversée de piste et présence de ligne BT 	<p>Maintien de la continuité des services produits par les tiers (concessionnaires) Gestion de la mobilité des personnes et des biens Gestion des accès aux habitations, aux biens ou activités socio-économiques</p>

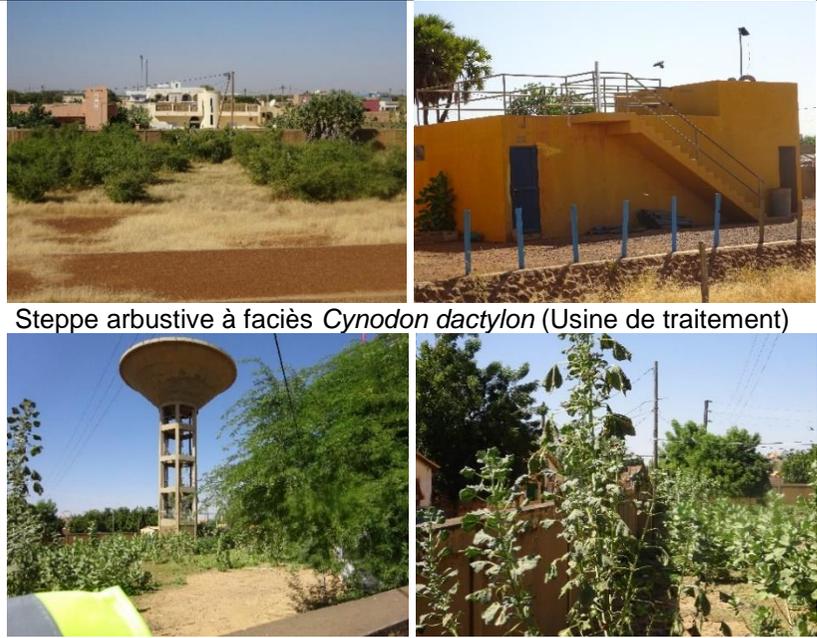
Sections	Caractéristiques	Enjeux
		

3.1.5. Caractérisation du milieu biologique de la zone restreinte du projet

Les sites du projet appartiennent à la zone urbaine de Matam considérée comme un habitat modifié. Ils sont situés dans l'écosystème de la vallée du fleuve Sénégal.

Les sites du château d'eau et des tracés des conduites de distribution sont des surfaces nues (parsemé de quelques plantes épineuses) et des lotissements. Le couvert végétal ligneux naturel est constitué dans son ensemble de *Ziziphus mauritiana*, *Balanites aegyptiaca*, *Guiera senegalensis*, *Azadirachta indica*, *Eucalyptus alba*, *Calotropis procera* et *Hyphaene thebaica*. Cependant, le site de l'usine de traitement des eaux et des forages est caractérisé par une steppe arbustive. Les ressources fauniques sont rares et se résument principalement aux oiseaux, à quelques insectes et reptiles (margouillats et varans) ainsi que la faune domestique. Les tableaux suivants décrivent l'ensemble des habitats, des espèces (Animales et végétales) rencontrées dans les sites de l'implantation des ouvrages (forages, stations de traitement, château d'eau et conduites de distribution), ainsi que les statuts de protection des espèces en enjeux de protection.

Tableau 13: écosystème des différents sites du projet

Composantes	Description	Illustration
<p>BIOTOPE (habitats)</p>	<p>Station de de traitement et ForageF3</p>	
	<p>Le site de la station de traitement et des forages est un milieu fortement anthropisé. Il est protégé par un mur de clôture et abrite les infrastructures de captage et de traitement des eaux. Il est caractérisé par un sol hydromorphe remblayé par endroit de latérite. Le site abrite également une végétation de type steppe arbustive à <i>Ziziphus mauritiana</i> avec un tapis herbacé à <i>Eragrostis ciliaris</i> et <i>Cynodon dactylon</i>.</p> <p>Le futur forage F3 qui sera implanté dans le site du château d'eau Ce milieu est caractérisé par un sol hydromorphe. La végétation est de type steppe arbustive à <i>Calotropis procera</i>.</p> <p>Ces milieux sont utilisés comme lieu d'alimentation et de repos des tourterelles, des moineaux et des choucadors.</p>	 <p>The illustration for this section consists of four photographs. The top-left photo shows a wide view of a steppe with sparse, low-lying green bushes and dry, brownish soil. The top-right photo shows a yellow, rectangular industrial building with a blue door and a staircase, identified as the water treatment plant. The bottom-left photo shows a tall, cylindrical concrete water tower with a large, shallow, circular basin on top, surrounded by green trees. The bottom-right photo shows a close-up of green, leafy plants growing in a field, identified as Calotropis procera.</p> <p>Steppe arbustive à faciès <i>Cynodon dactylon</i> (Usine de traitement)</p> <p>Steppe arbustive à <i>Calotropis procera</i> (site des forages)</p>
	<p>Château d'eau et Conduites de distribution</p>	
<p>Les sites d'implantations du château d'eau et des conduites de distribution sont caractérisés par des zones de lotissements à sol hydromorphe d'une manière générale. Le nouveau site du château d'eau est dépourvu de végétation alors que les tracés du réseau de distribution abritent quelques pieds de <i>Balanites aegyptiaca</i>, de <i>prosopis chilensis</i>, parfois <i>Vachellia nilotica</i> y sont observés.</p> <p>Il faut noter que certaines conduites passent près des routes, d'autres entre les habitations et près des lignes électriques (haute, moyenne et basse tension).</p> <p>Les espèces les plus rencontrées sont représentées par les passereaux, les choucadors et les vanneaux ainsi que</p>	 <p>The illustration for this section consists of two photographs. The left photo shows a wide, flat, brown landscape with several tall utility poles and power lines stretching into the distance, identified as the water tower site. The right photo shows a similar landscape with utility poles and a few small, dark-colored animals (possibly dogs or cats) in the foreground, identified as a bare landscape (faciès nu GS8).</p> <p>Site du Château d'eau</p> <p>faciès nu GS8</p>	

Composantes	Description	Illustration	
	quelques invertébrés (arthropodes). La présence d'animaux domestiques a été aussi notée.		steppe à Faciès nu GS1
			
BIOCENOSE (Flore et Faune)	<p>Usine de traitement/ Forage/ château d'eau et Conduites de distribution</p> <p>FLORE</p> <p>Dans l'ensemble, les peuplements qui dominent ces sites sont des arbustes. Le <i>Ziziphus mauritiana</i> (jujubier) est une espèce majoritaire dans le site de la station de traitement alors que le <i>Calotropis procera</i> est l'espèce la plus abondante du site des forages. La strate herbacée faible est constituée de <i>Cynodon dactylon</i> et <i>Eragrostis ciliaris</i>.</p> <p>Les arbustes rencontrés dans ces sites : l'arbre du désert le jujubier "siddem" (<i>Ziziphus mauritiana</i>) et le Nguer (<i>Guiera senegalensis</i>), le pommier de Sodome "paftan" (<i>Calotropis procera</i>) et le prosopis "Sombo" (<i>Prosopis chilensis</i>)</p> <p>La strate arborée est constituée par le Margousier (<i>Azadirachta indica</i>) le dattier du désert "Soump" (<i>Balanites aegyptiaca</i>), <i>Vachellia nilotica</i> et le palmier doum d'Égypte</p>		
		<p><i>Calotropis procera</i></p>	<p><i>Ziziphus mauritiana</i></p>

Composantes	Description	Illustration	
	<p>(<i>Hyphaene thebaica</i>). Un individu du Citronnier (<i>Citrus limon</i>) a été observé à l'entrée de la station de traitement.</p>	 <p><i>Rogeria adenophylla</i></p>	 <p><i>Hyphaene thebaica</i></p>
	<p>☞ FAUNE</p> <p>L'inventaire a permis d'observer visuellement trois (03) classes : les insectes, les reptiles et les oiseaux.</p> <p>La classe des insectes est représentée par les libellules et les papillons.</p> <p>Les margouillats sont les seules espèces de la classe des reptiles observée directement sur les sites du projet.</p> <p>La classe des oiseaux est représentée par :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ L'ordre des columbiformes représentés par les tourterelles (maillée, à collier et masquée) et les pigeons de guinée ; ✓ l'ordre des passeriformes représentés par les choucadors (à oreillons bleues), les moineaux, le Corbeau pie, le Souimanga... ✓ l'ordre des Charadriiformes représentés par le vanneau à tête noire) ; ✓ l'ordre des Pélécianiformes représentés par les hérons (Héron garde-bœufs) et igrettes ; ✓ l'ordre des Coliiformes représenté par une espèce de la famille des Coraciidea (Rollier d'Abyssinie). <p>Les informations recueillis auprès des agents SEN'EAU révèlent que les varans, les grenouilles et le Hérisson</p>	 <p>Vanneau éperonné</p>	 <p>Tourterelle maillée</p>
 <p>Choucadors à oreillons bleues</p>	 <p>Corbeau pie</p>		

Composantes	Description	Illustration
	<p>d'Afrique (<i>Atelerix albiventris</i>) fréquentaient l'usine de traitement pendant l'hivernage.</p> <p>Il faut noter que cette liste d'espèces en particulier des oiseaux s'avère non exhaustive si l'on considère les données bibliographiques de la zone du projet.</p>	 <p data-bbox="1285 603 1742 635">Vanneau à tête noire (<i>Vanellus tectus</i>)</p>

☞ **Statuts de protection des espèces de flore et de faune rencontrées sur les sites**

Le statut de conservation d'une espèce est un indicateur permettant d'évaluer l'ampleur du risque d'extinction de l'espèce à un instant donné.

Le système d'évaluation et de classement le plus mondialement connu et reconnu est la liste rouge de l'UICN suivi de la Convention Internationale sur les Espèces appartenant à la Faune et à la Flore sauvages menacées d'extinction.

Pour ce qui est de la vulnérabilité et de la rareté des espèces, le Code de la chasse et de la protection de la nature et le Code forestier sont utilisés (voir Tableaux ci-dessous).

Tableau 14 : statuts de protection des espèces de plante rencontrées sur les sites

Nom des Espèces		Statuts de protection	
Nom scientifique	Nom en français	Statut national	Statut UICN
<i>Azadirachta indica</i>	Margousier	NE ¹	NE
<i>Balanites aegyptiaca</i>	dattier du désert	NE	NE
<i>Calotropis procera</i>	pommier de Sodome	NE	NE
<i>Citrus lemon</i>	Citronnier	NE	NE
<i>Cynodon dactylon</i>	Chiendent pied de poule	NE	NE
<i>Eragrostis ciliaris</i>	Éragrostide ciliée	NE	NE
<i>Eucalyptus alba</i>	Eucalyptus	NE	NE
<i>Guiera senegalensis</i>	Guiera du Sénégal	NE	NE
<i>Hyphaene thebaica</i>	Palmier doum	² IP	NE
<i>Mangifera indica</i>	Manguier	NE	NE
<i>Prosopis chilensis</i>	caroubier chilien	NE	NE
<i>Vachellia nilotica</i>	Gommier rouge	NE	LC
<i>Zea mays</i>	maïs	NE	NE
<i>Ziziphus mauritiana</i>	Jujubier tropical	³ PP	⁴ LC

¹ NE : Non Evaluée

² IP : Intégralement Protégée

³ PP : Partiellement Protégée

⁴ LC : Préoccupation mineure (Statut stable)

Tableau 15: statuts de protection des espèces de faune rencontrées sur les sites

Nom des Espèces		Statuts de protection		
Nom scientifique	Nom français	Statut UICN	CITES	Statut national
Reptiles				
<i>Agama agama</i>	Margouillat	NE	NE	NE
<i>Varanus niloticus</i>	Varan du Nil	PP	Annexe II	NE
Oiseaux				
<i>Apus apus</i>	Martinet noir	LC	NI	NI
<i>Bubulcus ibis</i>	hérons garde bœuf	IP	LC	Annexe III
<i>Columba guinea</i>	Pigeon roussard	LC	NI	NI
<i>Cinnyris coccinigastrus</i>	Souimanga éclatant	LC	NE	NE
<i>Coracias abyssinicus</i>	Rollier d'Abyssinie	LC	NI	NI
<i>Corvus albus</i>	Corbeau pie	LC	NI	IP
<i>Egretta alba</i>	Grande aigrette	LC	IP	NE
<i>Lamprotornis chalybaeus</i>	Choucador à oreillons bleus	LC	NI	NI
<i>Lamprotornis pulcher</i>	Choucador à ventre roux	LC	NI	NI
<i>Merops pusillus</i>	Guêpier nain	LC	NI	NI
<i>Oena capensis</i>	Tourterelle masquée	LC	NI	NI
<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique	LC	NI	NI
<i>Passer luteus</i>	Moineau doré	LC	NI	NI
<i>Streptopelia semitorquata</i>	Tourterelle à collier	LC	NI	NI
<i>Streptopelia senegalensis</i>	Tourterelle maillée	LC	NI	NI
<i>Vanellus tectus</i>	Vanneau à tête noire	LC	NI	NI
Mammifère				
<i>Atelerix albiventris</i>	Hérisson à ventre blanc	LC	NE	NE

3.2. Caractéristique de la zone d'influence élargie

3.2.1. Le milieu physique

3.2.1.1. Les caractéristiques climatiques

Les données climatiques ont été recueillies à l'ANACIM. L'étude des éléments du climat permet d'aborder les aspects relatifs à la pluviométrie, à la température, à l'humidité relative, à l'insolation et aux vents.

3.2.1.1.1. La pluviométrie

La pluviométrie dans la vallée du fleuve Sénégal connaît des variations interannuelles importantes. Deux saisons s'alternent dans la zone : la saison des pluies et la saison sèche. La saison des pluies dure de 3 à 4 mois environ (entre juin et octobre). Le début et la fin de cette saison sont liés aux déplacements du Front Intertropical de Convergence (FIC). Cette période est dominée par les flux de Mousson (porteurs de potentiel précipitable) de direction Sud-Ouest issus de l'anticyclone de Sainte-Hélène.

La saison sèche s'étend sur sept mois, de novembre à mai. Elle est marquée par l'absence de pluies. Cependant, des pluies dites « pluies hors saison » ou encore « pluies de heug ou de mangue » sont parfois enregistrées. Elles sont liées aux perturbations polaires, générant des circulations cycloniques qui mettent en contact les zones des moyennes latitudes aux zones équatoriales, ce qui se traduit par des contrastes thermiques susceptibles d'atteindre des points de rosée ; elles sont en général insignifiantes mais peuvent parfois atteindre des valeurs élevées et avoir de graves conséquences socio-économiques.

Pour mettre en évidence la variation interannuelle des précipitations au niveau des stations de Matam et de Saint-Louis entre 1961 et 2014, les Indices de Pluviométrie Standardisés (IPS) sont calculés. Ils constituent un indicateur de grandes fluctuations pluriannuelles de la pluviométrie à l'échelle des stations.

La figure suivante montre les variations interannuelles de la pluviométrie entre 1961 et 2016 à Matam.

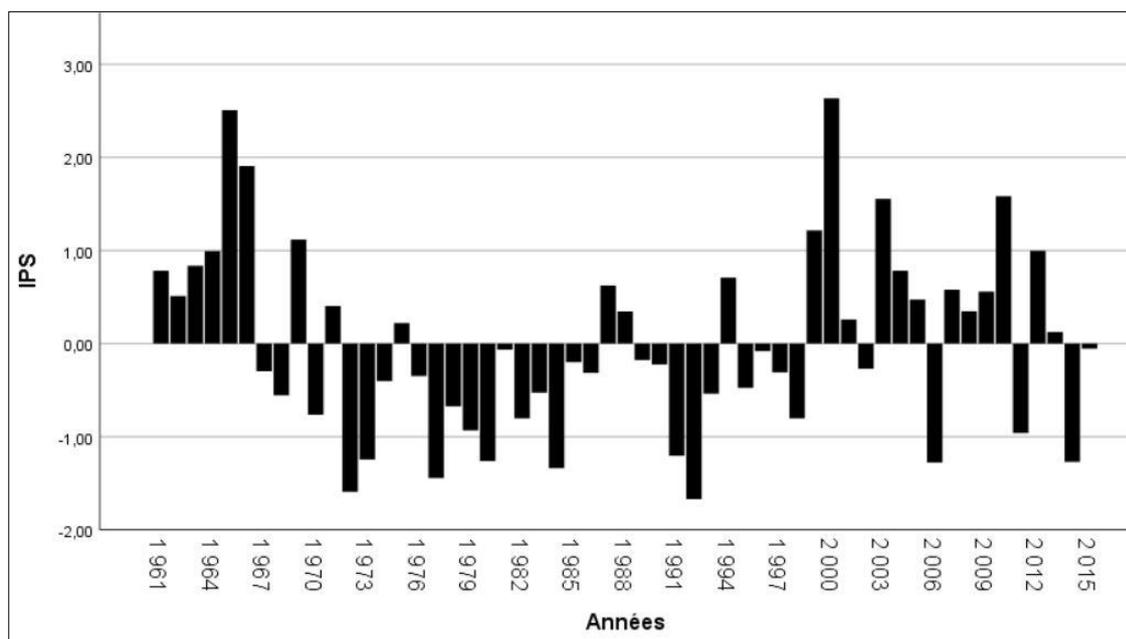


Figure 4. Variabilité interannuelle de la pluviométrie à la station de Matam (1961-2016) d'après la base de données de l'ANACIM

A la station de Matam, les précipitations restent marquées par des fluctuations interannuelles très remarquables, avec une succession de périodes sèches et humides. Les périodes 1961-1966 ; 1999-2001 ; 1999-2002 et 2009-2013 semblent être particulièrement humides. Cependant, les périodes 1967-1986 ; 1989-1993 ; 1995-1998 et enfin les années 2002 ; 2006 et 2014 sont plutôt déficitaires.

Au total, le graphique de la série chronologique (1961-2016) fait état de 26 années déficitaires, contre 27 années excédentaires, soit une différence de 2 ans. L'année la plus humide est 1999 avec un indice de 2,63 et la plus sèche est 1991 avec un indice de -1,66.

3.2.1.1.2. Températures

L'évolution de la température est marquée par des variations interannuelles très remarquables à l'échelle des deux stations. A la station de Matam : la moyenne thermique pendant la période 1980 et 2016 est de 30,4°C. La station de Matam appartient au domaine tropical sahélien caractérisé par l'alternance de deux saisons thermiques contrastées. La saison sèche chaude est plus longue, et elle 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, de Mai et de Juin, avec respectivement 42,3°C, 43,3°C et 41,2°C en moyenne. Les minima sont obtenus durant la période dite « froide » (décembre-janvier-février), avec respectivement 34,3 °C ; 33,2 °C et 36,2 °C en moyenne. La répartition moyenne mensuelle des maxima et minima de températures de la station de Matam (1980-2016) est illustrée par la figure suivante.

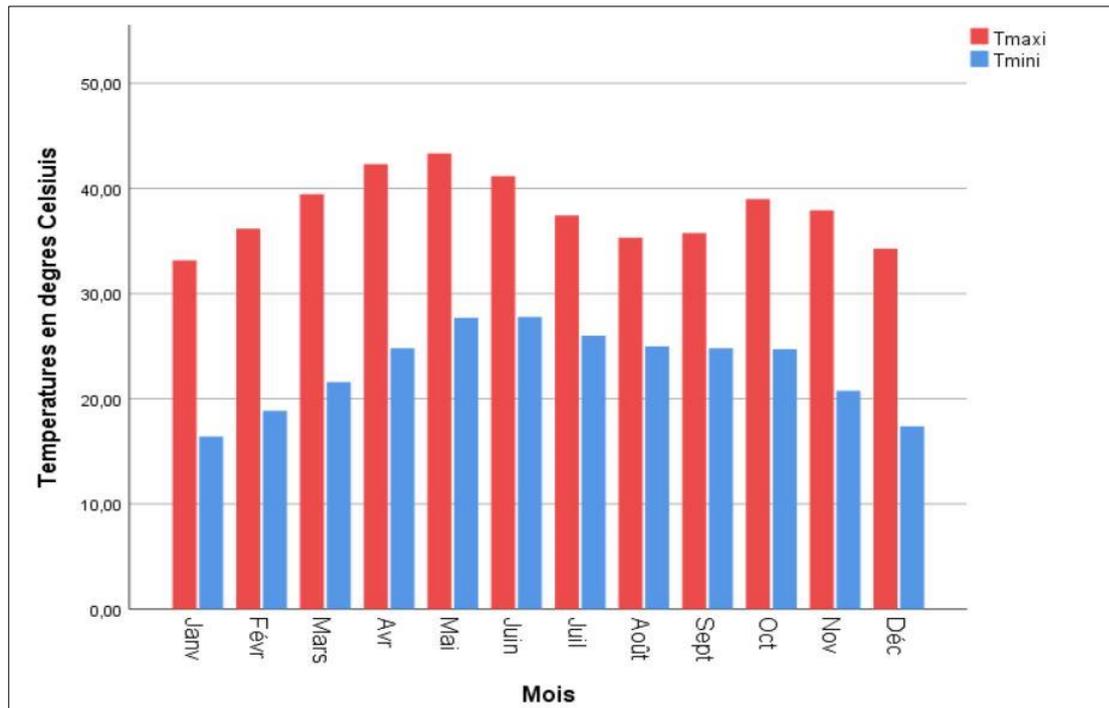


Figure 5. Répartition moyenne mensuelle des maxima et minima de températures de la station de Matam (1980-2016) d'après la base de données de l'ANACIM

3.2.1.1.3. L'humidité relative

L'humidité relative est le rapport de la pression partielle de vapeur d'eau à la pression saturante pour une température ambiante donnée. A la station de Matam, la moyenne annuelle de l'humidité relative sur la période allant de 1985 à 2016 est de 44 %. La moyenne minimale annuelle est de 29 % et celle maximale annuelle est de 59 %. Les plus fortes valeurs de l'humidité relative sont enregistrées les mois d'Août et de Septembre, avec respectivement 87% et 89 %. Cependant durant les mois de décembre, de janvier et de février, l'humidité relative connaît une baisse avec respectivement des valeurs de 47 % et de 43 %.

3.2.1.1.4. Insolation

L'insolation désigne la durée d'exposition au rayonnement solaire. Elle est estimée en heures. A la station de Matam, la moyenne annuelle durant la période 1985-2016 est de 7,7 heures. Les plus fortes valeurs s'enregistrent au mois d'avril (le mois le plus chaud comme le révèle l'analyse des données thermiques), avec notamment 8,6 heures en moyenne. Les plus faibles valeurs d'insolation sont enregistrées au mois de Décembre, avec 7,05 heures en moyenne. La Figure suivante établit une répartition moyenne annuelle de l'insolation à la station de Matam entre 1985 à 2016 (données ANACIM).

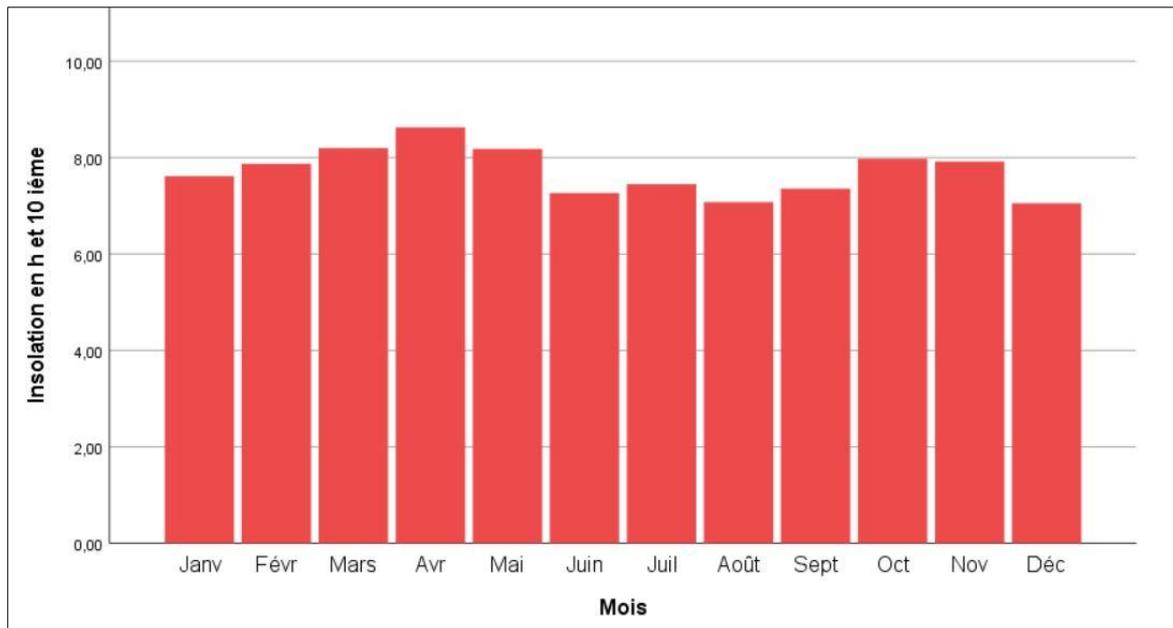


Figure 6. Répartition moyenne mensuelle de l'insolation (1985-2016) de la station de Matam, d'après la base de données de l'ANACIM

3.2.1.1.5. Les vents

A la station de Matam, la vitesse moyenne mensuelle des vents entre 1985 et 2016 est de 1,28m/s. Les mois de Juin et de juillet sont les plus venteux avec en moyenne 2,02 et 1,8 m/s. La figure suivante montre l'évolution moyenne mensuelle des vents entre 1985 et 2016 à la station de Matam.

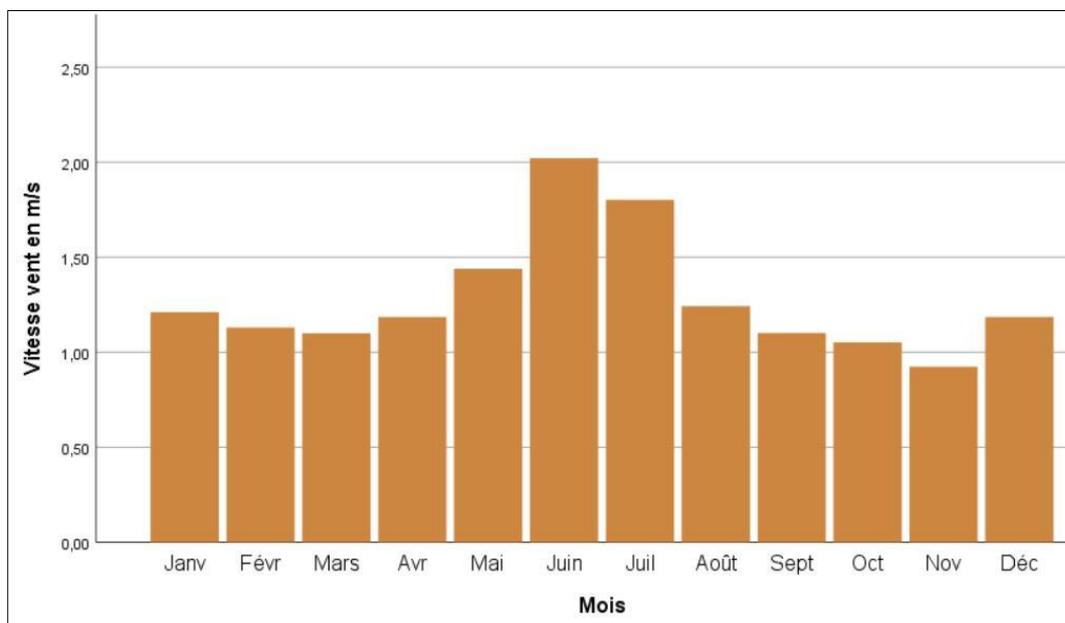
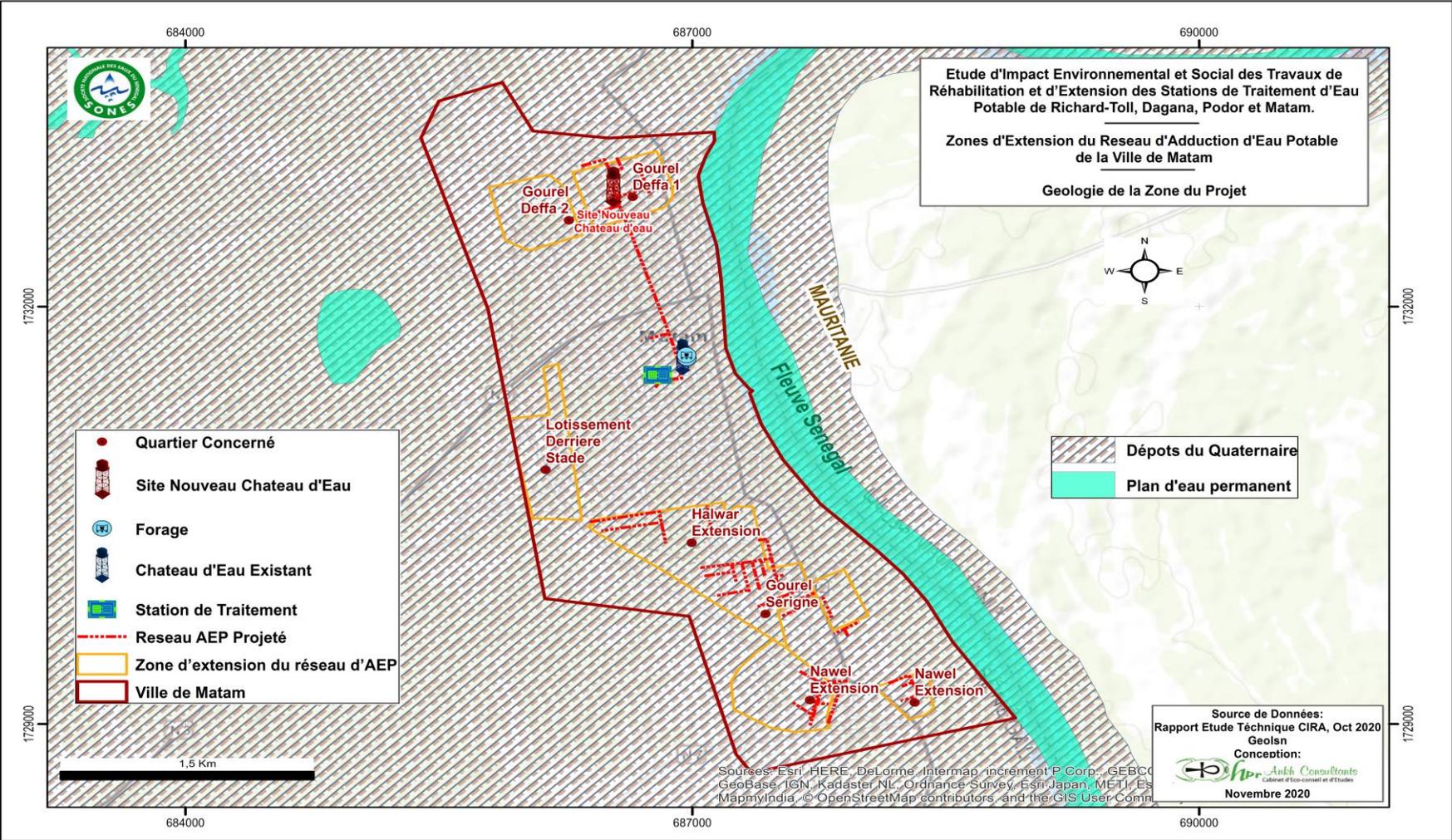


Figure 7. Vitesse moyenne mensuelle des vents en m/s à la station de Matam entre 1985 et 2016, d'après la base de données de l'ANACIM

3.2.1.2. Géologie

L'histoire géologique de la vallée et par conséquent de Matam, se rattache à celle du bassin sédimentaire sénégal-mauritanien qui couvre plus de 3/4 du territoire national. 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 superficielles appartiennent au Quaternaire et sont constituées par des limons sableux jusqu'à environ 6 mètres de profondeur et du sable fin limoneux à partir de 6 mètres jusqu'à 15 mètres de profondeur.

Figure 8. Caractéristiques géologiques de la ville de Matam



3.2.1.3. Pédologie

Les sols de la commune se rangent classiquement du fleuve vers l'intérieur des terres en trois (3) grandes catégories :

- Les sols des **cuvettes de décantation** « Walo », autrement dénommés « Hollaldé », sont soumis en l'absence d'endiguement artificiel, à une submersion de longue durée au moment de la crue. Ce sont des vertisols dont la teneur en argile dépasse toujours 35 % mais varie selon leur topographie. Ces sols ont une faible teneur en matière organique (0,5 à 1 %) et une faible percolation ;
- Les sols des **levées fluvio-deltaïques** « Fondé », dont la cote peut atteindre 15 mètres à Matam se trouvent ainsi à l'abri des faibles crues. Leur granulométrie est très variable mais globalement moins argileuse que les premiers. Dans les zones basses se rencontrent des sols sableux argileux, la teneur en sable augmentant dans les zones les plus hautes, rarement inondées. Leur teneur en matière organique est également faible.

Les sols de « Falo », sur les berges du fleuve ou des marigots, sont constitués de dépôts actuels, de texture sableuse à sablo-argileuse. Sur le périmètre communal, les sols sont de nature sablo-argileuse et à très faible capacité d'infiltration.

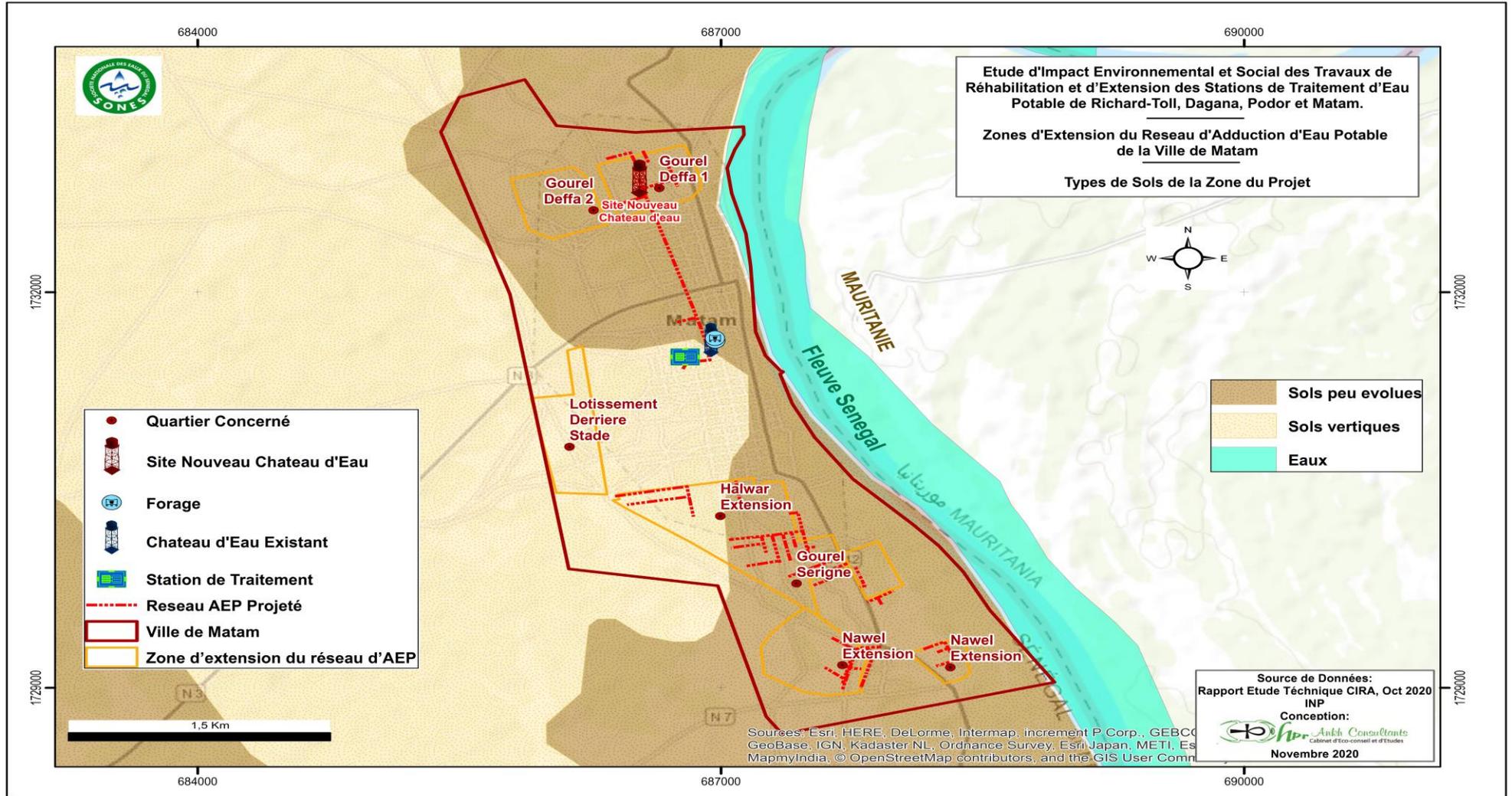


Figure 9. Types de sol dans la ville de Matam

4.2.1.4. Hydrogéologie et qualité des eaux des forages

☞ **Le contexte hydrogéologique :**

Le contexte hydrogéologique comprend les trois (03) formations géologiques aquifères suivantes :

- Les alluvions quaternaires ;
- La formation Éocène (Tertiaire) ;
- Les formations Maestrichtiennes (Secondaire).

Les formations Maestrichtiennes sont à une profondeur très faible à Matam, moins de 20 m du sol. En effet, dans cette zone, il y a une continuité dans le type de sédimentation depuis le Maestrichtien jusqu'au Quaternaire. Il existe une continuité hydraulique entre tous les niveaux aquifères qui constituent une seule et même nappe. Cette zone, surtout dans sa partie nord, est une des principales zones de recharge de l'aquifère Maestrichtien qui est très important sur toute l'étendue du bassin sédimentaire sénégalais. Les réserves en eau souterraine sont alimentées en grande partie par le fleuve Sénégal qui draine plus de 20 milliards de m³ d'eau par an et dont 230 millions de m³ d'eau/ans alimente les réserves d'eau souterraine.

☞ **La qualité des eaux des forages :**

D'après les données fournies dans l'étude APS, ville de Matam, la qualité de l'eau brute prélevée des forages F1 et F2 à Matam sont extraites de la base de données communiquée par la SDE, pour la période de 2009 à 2019. L'interprétation des données de qualité d'eau brute fait référence aux directives de la qualité pour l'eau de boisson, quatrième édition OMS 2017.

L'analyse de la qualité des eaux brutes des forages F1 et F2 (forages existantes) révèle les éléments suivants :

- ☞ Une faible conductivité qui ne dépasse pas les 300µS/cm ce qui montre que celles-ci sont faiblement minéralisées ;
- ☞ Une faible charge en matières organiques avec un maximum enregistré d'environ 1mgO₂/l ;
- ☞ Les valeurs moyenne du titre hydrométrique (TH<10°F) et des chlorures en moyenne ≤15mg/l montrent bien que l'eau des forages est une eau modérément douce et faiblement minéralisées (Conductivité <300µS/cm). Cette eau à l'inconvénient d'être potentiellement agressive et/ou corrosive ;
- ☞ La présence fréquente du manganèse dont la concentration peut atteindre le seuil d'acceptabilité de gout (0,1mg/l) dans les eaux du F2 ;
- ☞ Plus que 90 % des mesures de fer effectuées sur F2 sont supérieures à 0,3 mg/l, seuil d'apparition de couleur et turbidité dans les eaux potables ;
- ☞ En absence des analyses bactériologiques sur les eaux des deux forages, il est considéré que les bactéries sont toujours présentes, ce qui nécessite leurs traitements.

De façon synthétique, les analyses interprétées dans les paragraphes précédents révèlent que les eaux prélevées des deux forages à Matam sont particulièrement riches en fer, le forage F2 dépassant le seuil acceptable tandis que pour le forage F1, le maximum n'est pas atteint.

En complément, l'analyse de l'ensemble des paramètres disponibles a montré qu'au regard de la qualité d'une eau potable, la filière de traitement envisagée devra être efficace sur les paramètres suivants :

- ☞ **Le fer,**
- ☞ **La turbidité**
- ☞ **La microbiologie,**
- ☞ **L'équilibre calco carbonique,**

Le tableau page suivante synthétise la qualité des eaux brutes des forages F1 et F2.

Tableau 16 : Synthèse de la qualité des eaux brutes des forages de Matam (Source : Rapport APS, site de Matam, octobre 2020)

Base de données SDE 2009 - 2019												
Paramètres	Forage F1					Forage F2					Directives OMS 2017	
	Min	Max	Moy	Nombre d'analyses	Respect limite (≥95%)	Min	Max	Moy	Nombre d'analyses	Respect limite (≥95%)	Valeurs guides	Commentaires
Paramètres Organoleptiques												
Turbidité	0.33	2.14	0.98	57	Néant	0.24	4.70	1.42	58		Néant	Seuil de détection par l'oeil nue ≥4NTU
Paramètres Physicochimiques												
Température	21.20	31.70	27.70	58		21.00	32.90	27.70	58		Néant	
pH	6.07	6.90	6.55	58		6.18	7.02	6.56	58		Néant	
Conductivité	172.00	289.00	208.00	58		103.00	191.00	120.00	58		Néant	
TH	6.40	14.30	8.00	58		5.20	9.40	6.50	57		Néant	
HCO ₃ ⁻	98.00	170.80	146.20	56		87.80	173.20	126.20	58		Néant	
Chlorure	10.70	17.80	15.00	55	100%	7.10	17.80	11.30	56	100%	Néant	
Substances indésirables												
Ammonium (NH ₄ ⁺)	0.00	0.00	0.00	57	100%	0.00	0.00	0.00	57	100%	Néant	Seuil odeur 1,5 mg/l Seuil goût 35 mg/l
Fer	0.06	0.35	0.19	48		0.20	2.75	1.75	54		Néant	Seuil de coloration et turbidité 0,3 mg/l
Manganèse	0.00	0.10	0.00	51		0.00	0.45	0.12	53		0,4 mg/l	Seuil d'acceptabilité de goût 0,1 mg/l
Matières organiques	0.70	1.05	0.89	19		0.60	0.90	0.78	18		Néant	
Nitrate (NO ₃ ⁻)	1.90	1.90	1.90	1		1.70	1.70	1.70	1		50 mg/l	

Source : APS travaux réhabilitation et d'extension des stations de traitement de Podor, Richard Toll, Dagana et Matam, réalisé par le Groupement CIRA-SIAT pour le compte de la SONES, octobre 2020, rapport de la ville de Matam

3.2.1.5. Hydrographie

Les eaux de surface sont constituées par le fleuve Sénégal à l'Est et au Nord) et ses principaux défluent que sont le Djamel au Nord et le Navel au Sud. De plus, un de ses deux défluent le Djamel, forme au Nord une large boucle qui englobe le quartier de Djamel dans une île. A cela il faut ajouter de nombreux marigots et mares temporaires et permanents. La figure ci-dessous fait apparaître globalement une zone humide dont le fonctionnement est régulé par le fleuve Sénégal et les eaux de ruissellement.

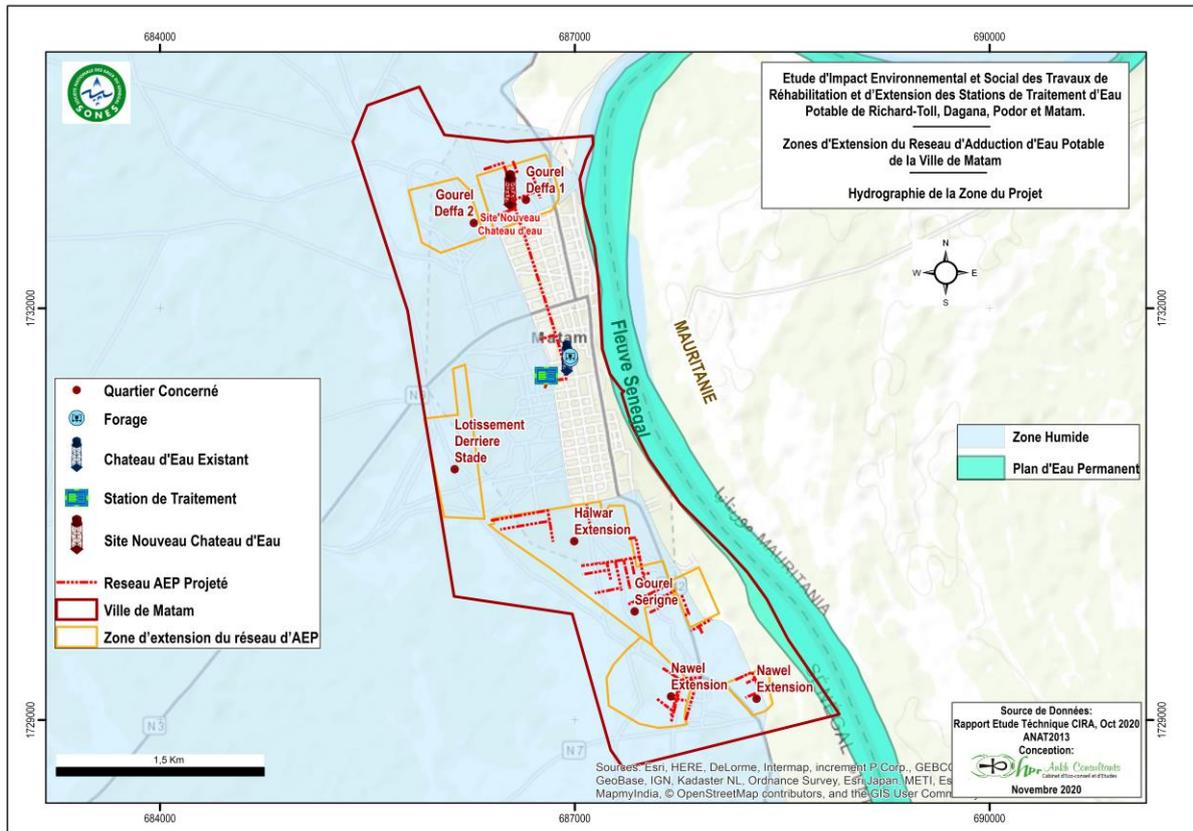


Figure 10. Contexte hydrographique de la ville de Matam

3.2.2. Le milieu biologique et habitats naturels

De par sa situation géographique, la région de Matam est caractérisée par plusieurs types de zones phyto-géographiques.

Dans la commune de Matam, 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*. On note en plus la présence de *Boscia senegalensis*

Le tapis herbacé est dominé par les graminées annuelles. Il est moins dense dans le Walo et relativement plus riche et varié dans les autres zones. Les habitats et espèces rencontrés sur les sites réservés au projet sont présentes plus haut.

3.2.3. Le cadre socio-économique

3.2.3.1. Présentation administrative et évolution de la population de la commune

Selon le dernier Recensement Général de la Population, de l'Habitat, de l'Agriculture et de l'Élevage (RGPHE), réalisé par l'ANSD en 2013, la population de la commune de Matam était de 17 218 habitants en 2013 contre une population de 14 814 habitants en 2002. Le taux d'accroissement annuel moyen de la population entre les recensements de 2002 et 2013 est ainsi de 1.38%. Les densités dans la commune sont de 39 hbts à l'hectare contre 27 hbts/Km² pour le département de Matam et 11 au niveau régional. De plus, au sein de la commune, on dénombre 1,5 ménage par concession, 9,5 personnes par concession et 6,3 personnes par ménage.

La commune compte 06 quartiers (Djamel, Gandé, Thiaydé, Tantadji, Gourel Sérigne et Nazel).

Le nombre de concession est de 986 et le nombre de ménage 1261.

La population masculine est 7300 contre 7320 pour celle féminine 60% de la population à moins de 20 ans. Chez les hommes, 4% personnes sont âgées de 60 ans et plus. Chez les femmes, 4,7% de personnes sont âgées de 60 ans et plus. La répartition ethnique révèle une prédominance des Halpulaar (Toucouleurs) et des Peuls qui constituent les 80% de la population, les Wolofs avec 11%, les Soninkés avec 4% et de nombreuses autres minorités ethniques. La population est à 99% musulmane. Selon les projections de l'ANSD en 2040, on aura :

Tableau 17: Populations aux différents horizons considérés

Années	2013	2020	2025	2030	2035	2040
Population	17 218	22 501	27 240	32 977	39 923	48 0 31

3.2.3.2. Cadres de vie et accès aux services sociaux de base

En matière d'équipements **Éducatifs** la commune de Matam compte trois écoles maternelles, deux cases des Tout-petits, huit écoles primaires, quatre collèges dont un privé offrant également des cours de Lycée, un Lycée et deux centres de formation professionnelle. En effet, un seul établissement préscolaire fréquenté par 281 élèves répartis en 6 classes fonctionnelles soit 2 par section, est recensé dans la commune. Les écoles élémentaires sont au nombre de 5 avec une école dans chaque quartier. Soit 2362 élèves environs dont 1161 filles soit 49%. 02 CEM, 01 lycée, une école de formation des instituteurs (EFI).

Comme **infrastructures sanitaires** la ville de Matam dispose d'un centre de **santé**, de deux postes de Santé et deux infirmeries paramédicales (une à la maison d'arrêt et de correction et une autre au Camps des Sapeurs-Pompiers). Matam est desservi par, un poste de santé à Diamel et un projet de construction d'une case de santé à Navel. La capacité d'hospitalisation de la ville repose sur les 11 lits du centre de santé soit un lit pour 1330 habitants loin des normes OMS d'un lit pour 500 habitants.

L'hydraulique : La ville de Matam dispose d'un réseau d'adduction d'eau d'une longueur de 23483m. Matam est alimenté en eau à partir de deux forages gérés par la Sen'Eau d'une capacité de 40 m³, équipés chacun d'une pompe qui débite 20 m³/h. de plus, un réseau de canalisation et un Château d'eau dont la capacité de stockage est égale à 250 m³ a été mis en place.

L'énergie : Les branchements électriques de la ville sont gérés par la société nationale d'électricité (Senelec). L'ensemble du réseau est alimenté à partir du poste Haute Tension 225 kV appartenant au réseau interconnecté du barrage hydroélectrique de Manantali situé près d'Ourossogui. Il faut noter que PROMOVILLE a amélioré l'électrification de la ville de Matam.

L'assainissement : L'assainissement des eaux usées s'effectue le plus souvent grâce à des réseaux individuels de latrines ou de fosses septiques.

Les déchets produits ont des origines diverses mais proviennent essentiellement des ménages avec des matières organiques, du sable, des plastiques, tissus, métaux ferreux, verre.

Pour lutter contre les inondations récurrentes et récupérer les terres, PROMOVILLE a construit une digue-route de protection d'une longueur de 3,5 kilomètres. Il faut également noter que le PACASEN compte réaliser un projet d'assainissement des eaux pluviales de la commune de Matam.

Communication : Le réseau routier à Matam est constitué en majorité de pistes en latérite. La voirie se réduit à la route nationale qui fait une incursion dans la ville sur 1,8 Km jusqu'au carrefour Fadel et qui est dans le domaine de compétence des TP.

3.2.3.3. Activités économiques

L'agriculture : l'agriculture mobilise plus de 70%. L'agriculture à Matam est de trois types :

- Les cultures sous pluies (maïs, sorgho) trop tributaire des aléas climatiques ;
- Les cultures irriguées : riz, maïs et produits maraîchers (oignon, patate douce, gombo, pastèque, tomate...);
- Les cultures de décrue : sur les berges du fleuve.

La production céréalière : riz 15384 T ; mil 20109T ; maïs 395T ; sorgho 23 238 T, Niébé 14124 T.

L'élevage : Le cheptel est composé de bovins, ovins, caprins etc. Il est marqué par la prédominance des petits ruminants avec 3000 ovins recensés dans la commune de Matam et un taux d'accroissement annuel d'environ 3% (au niveau régional). Les équins et les asins sont surtout utilisés pour le transport et les travaux champêtres.

La pêche : les Thioubalo restent les professionnels de la pêche et c'est une activité particulièrement importante dans les quartiers de Navel, Diamel et Soubalo, fiefs des Thioubalo. Avec la raréfaction du poisson constatée ces dernières années, la pêche tend de plus en plus à se transformer en activité complémentaire, le plus souvent associée à l'agriculture.

Le commerce : L'enclavement de la ville compromet gravement le dynamisme de ce secteur. Le principal équipement est le marché de Tantadji, sur les bords du fleuve. Ce marché, outre sa vétusté est très exigu. Diamel possède son propre marché mais reste polarisé par Matam.

L'artisanat : L'artisanat est le secteur le plus représentatif du secondaire et est caractérisé par la prédominance de l'artisanat traditionnel. La région de Matam garde une longue tradition dans le domaine artisanal avec la fabrication de nattes, la teinture et la poterie.

Industrie et extraction minière : Les phosphates de Dendori, situés à quelques kilomètres de Matam, dans le département de Kanel, présentent des réserves estimées à 40 millions de tonnes de minerai dont 36 millions facilement exploitables.

Transport et circulation : Le transport interurbain dans la ville de Matam est quasi inexistant. Seul circule un parc réduit de voitures « clandos ». Matam est aussi un point de départ pour des destinations comme Dakar, Bakel et Saint Louis.

Le transport fluvial : connaît un développement important pendant la saison des pluies quand le Dandé Mayo est coupé du reste du pays. Les déplacements se font alors par pirogue et Matam sert de point de départ vers les nombreux villages enclavés du Dandé Mayo.

Tourisme et loisirs : Avec un potentiel important en matière touristique, la ville aurait pu être une destination touristique très prisée. La présence d'éminents sites historiques dans la région comme :

- Les vestiges du grand quai en pente avec ses bites d'amarrage ;
- Le port de Matam en face de la gouvernance sur la rive gauche du fleuve ;
- Le fleuve Sénégal et ses nombreux méandres constitue un paysage spectaculaire et offre des opportunités pour le tourisme de vision.

Comme **infrastructures sportives**, la ville de Matam dispose d'un stade municipal et abrite le stade régional où se trouve un terrain multifonctionnel. La ville de Matam dispose également de deux terrains de Basket Ball au centre de formation professionnelle et d'un terrain de football au Lycée.

3.2.3.4. Occupation du sol

La morphologie de la ville de Matam est régulière et aérée. Le plan de la ville est en damier avec des îlots limités par des ruelles perpendiculaires. Le développement de la ville se fait de manière linéaire le long du fleuve.

La majeure partie de la ville est subhorizontale et ne présente qu'une légère pente vers le Nord-Ouest traduisant une situation topographique qui fait que la majeure partie de la ville est inondable pendant la saison des pluies.

Le tissu urbain de la ville a beaucoup évolué depuis 2 000 à la suite de l'érection de Matam en région. Un regain d'intérêt économique de la ville a multiplié les demandes d'autorisation de construire élargissant le parcellaire cadastrale, en plus de l'occupation irrégulière et régulière constatées dans certaines zones exondées.

3.3. Analyse de la sensibilité du milieu

3.3.1. Les enjeux liés au projet

La réalisation du projet présente des enjeux environnementaux et sociaux tels que :

- La préservation de la diversité biologique (faune, flore ; habitats) ;
- La préservation de la qualité de l'air ;
- La gestion des produits dangereux ;

- La gestion durable des déchets ;
- La préservation de la qualité du sol et des eaux ;
- La préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens ;
- La gestion du foncier (acquisition du site) ;
- La gestion des emprises de sécurité en raison de la proximité avec les habitations ;
- Le maintien de la continuité des services produits par les Tiers (concessionnaires) ;
- La gestion de la mobilité des personnes et des biens ;
- La gestion des accès aux Habitations, aux biens et ou aux activités socio-économiques ;
-

3.3.2. Analyses de la sensibilité environnementale et sociale du milieu

L'analyse du contexte biophysique et socio-économique de la zone d'implantation du projet a permis de déterminer les contraintes socio-environnementales pouvant constituer une gêne lors des travaux (obstacles physiques, éléments socio-économiques ou du patrimoine). Ces éléments de sensibilité socio- environnementale sont présentés dans le tableau qui suit.

Tableau 18: analyse de la sensibilité du milieu récepteur du projet

	Thèmes	Sites réseaux de distribution	Site station de traitement/forage	Site château d'eau
Milieu physique & Naturel	Relief	Le relief est plat dans son ensemble ce qui réduit les risques d'érosion hydrique	Terrain plat ne nécessitant pas de terrassement	Terrain plat ne nécessitant pas de terrassement
	Qualité des sols	Sol argileux difficilement malléable	Tenir compte des résultats des études géotechniques (nature & caractéristiques) lors de la construction	Tenir compte des résultats des études géotechniques (nature & caractéristiques) lors de la construction
	Eaux superficielles	Existence du fleuve Sénégal dans la zone élargie et d'autres plans d'eau Pas de sensibilité particulière par rapport au projet car le projet ne prévoit pas une prise d'eau à partir du fleuve.	Existence du fleuve Sénégal et d'autres plans d'eau dans la zone élargie Pas de sensibilité particulière par rapport au projet car le projet ne prévoit pas une prise d'eau à partir du fleuve.	Existence du fleuve Sénégal et d'autres plans d'eau dans la zone élargie Pas de sensibilité particulière par rapport au projet car le projet ne prévoit pas une prise d'eau à partir du fleuve.
	Aires protégées & zones humides	Vallée du fleuve Sénégal. Pas de sensibilité particulière	Vallée du fleuve Sénégal. Pas de sensibilité particulière	Vallée du fleuve Sénégal. Pas de sensibilité particulière
Milieu humain	Habitat & urbanisme	Zone urbaine de Matam. Proximité des habitations et des édifices publics	Zone urbaine de Matam. Proximité des habitations, des édifices publics et culturels	Zone urbaine de Matam. Site situé en milieu urbain. Les habitations les plus proches sont à environ 20 mètres
	Occupation du sol	Zone urbaine	Zone urbaine	Zone urbaine
	Infrastructures réseaux &	Traversée de routes	Ligne de traitement existante dans le site	Mitoyenneté d'une route et présence de réseau de transport électrique
Paysage	Paysage	Zone urbaine	Zone urbaine, présence de clôture, visibilité limitée	Zone urbaine, empreinte visuelle relativement identique à celui d'un immeuble

Niveau de sensibilité :

	Fort
	Moyen
	Faible

CHAPITRE 4 : ANALYSE DES VARIANTES

L'analyse des variantes propose une analyse comparative des options suivantes :

- Les alternatives « sans » et « avec » projet ;
- Les alternatives pour le traitement des eaux et l'extension du réseau de distribution

4.1. Les avantages comparatifs des variantes « sans » et « avec » projet sur fond de la dimension environnementale et sociale

4.1.1. Option sans projet

L'option « sans projet » équivaut à laisser la situation dans l'état actuel (état de référence). Il n'aura pas d'impact du projet sur l'environnement sur toutes ses composantes. De surcroît, il n'y aura pas une amélioration de la qualité de l'eau et du service public de l'hydraulique.

4.1.2. Option avec projet

Impacts de l'option « avec projet » sur le plan environnemental

La mise en place du projet aura des incidences négatives importantes sur les composantes environnementales. Entre autres impacts/risques qu'on pourrait noter en phase travaux, figurent :

- ☞ Destruction du couvert végétal
- ☞ Perturbation de la faune
- ☞ Modification de la structure du sol et sous-sol
- ☞ Dégradation de la qualité de l'air
- ☞ Perturbation des activités socio-économiques et perte de revenus ;
- ☞ Perturbation de la mobilité des biens et personnes;
- ☞ Délestage temporaire de la fourniture d'eau potable pendant les activités de réhabilitation des conduites ;
- ☞ Risque de perturbation réduction de la fourniture d'eau potable
- ☞ Risque de pollution directe de la nappe durant les opérations de réhabilitation du forage F1

Entre autres risques/impacts en phase exploitation, qu'on pourrait noter figurent ;

- ☞ Nuisances sonores
- ☞ La modification du paysager par la présence du château d'eau
- ☞ Risque de dysfonctionnement précoce des équipements
- ☞ Risque de détériorations localisées ou importantes des infrastructures
- ☞ Risque de pollutions des sols liés aux déchets solides et liquides
- ☞ Risque de pollutions des sols liés aux déchets solides et liquides
- ☞ Risque de maladies liées à la qualité de l'eau

Cependant, l'exécution du projet aura des effets bénéfiques tels que :

- ☞ Des emplois probables pour les populations et les PME locales lors des travaux ;
- ☞ Une intensification des activités économiques et commerciales autour du chantier ;
- ☞ Une amélioration des conditions d'accès à l'eau ;
- ☞ Un développement socio-économique des zones desservies par la SEN'EAU
- ☞ Une amélioration des conditions de vie des populations bénéficiaires ;
- ☞ Une amélioration des activités réservées aux femmes (transformation et vente de produits alimentaires) consécutivement à l'amélioration des conditions d'accès à l'eau ;
- ☞ Une réduction ou éradication de certains risques sanitaires liés à l'absence d'eau potable
- ☞ Une réduction de l'insécurité et l'épanouissement des consommateurs
- ☞ De nouveaux investissements (création d'emplois et génération de revenu)
- ☞ Un développement des services liés à la disponibilité de l'eau à travers les zones desservies

Tableau 19: Synthèse de l'analyse des options « sans projet » et « avec projet »

Critères \ Options	Impact Social	Impact Economique	Impact Environnemental
« Sans projet »	N	N	P
« Avec projet »	P	P	N

P = Positif ; N = Négatif

Sensibilité forte
Sensibilité moyenne
Sensibilité faible

4.2. Analyse comparative des variantes techniques sur fond de critères sécuritaires et économiques

Pour rappel (chapitre 2), l'option d'AEP retenue pour Matam est la suivante :

Production d'eau brute :

- Deux forages de 70 m³/h dans le champ captant existant

Traitement des eaux :

Une station de déferrisation de capacité total 200 m³/h en deux filières de capacité chacune 100 m³/h identique à celle existante et comprenant

- Une aération en cascade
- Une filtration sur filtres à sable
- Une désinfection

Un réservoir au sol d'eau traitée de capacité 250 m³ en plus de celui existant de 250 m³

Stockage :

- En plus du château d'eau existant de 150 m³ et du réservoir de 250 m, un château d'eau de 1 000 m³ sur 20 m est prévu au Nord de la ville.
- Les deux châteaux d'eau permettront de couvrir entièrement la ville au-delà de 2040 avec des pressions minimales de 1 bar à tout point du réseau.

Réseau de distribution :

- Réseau existant maintenu avec un meilleur maillage et une meilleure sectorisation pour garantir des meilleures pressions partout dans le réseau;
- Des extensions dans les zones Nord et Sud pour un linéaire total de **24 300 ml** et **3 200 branchements** particuliers à prévoir d'ici 2040

4.2.1. Variantes pour le traitement des eaux

La ville de Matam connaît actuellement un déficit de production en eau potable estimé à 1 000 m³/j. Ce déficit croitra pour atteindre 4 000 m³/j en 2040 avec les hypothèses considérées (consommations spécifiques en eau de 70 l/hab/j et couverture à 100% des besoins).

Pour résorber ce déficit, trois variantes de traitement sont proposées :

- ☞ **Une variante traitement 1** : Production avec deux forages supplémentaires et traitement des forages avec un taux de fer supérieur à 0.30 g/l : deux filières de traitement de 1 200 m³/j
- ☞ **Une variante traitement 2** : Production avec deux forages supplémentaires et traitement pour tous les forages : deux filières de 2 000 m³/j
- ☞ **Une variante traitement 3** : Traitement d'eau de surface pour un débit de 4 000 m³/j en deux filières de 2 000 m³/j.

4.2.1.1. Variante 1 : Deux stations de déferrisation de capacité 2 400 m³/j

Pour cette variante :

- ☞ **À partir de maintenant**, réalisation d'un forage F3 de 70 m³/h connexion du forage F1 directement au poste de désinfection. Le forage F3 sera connecté au poste d'aération et de filtration : F2 et F3 pour 16 heures de fonctionnement par jour et F1, 22 heures ;
- ☞ À partir de 2025, construction d'une filière de traitement identique à celle existante de capacité 1 200 m³/j : F2 et F3 pour 22 heures de fonctionnement par jour et F1, 22.50 heures ;
- ☞ **À partir de 2030**, réalisation d'un forage supplémentaire F4 de 70 m³/h et construction d'une autre filière de traitement identique à celle existante de capacité 1 200 m³/j : tous les forages devront fonctionner 23 heures par jour jusqu'en 2040.

Les filières de traitement prévues consisteront en une déferrisation par aération et filtration suivie d'une désinfection comme la filière actuelle. Chacun comprendra :

- ☞ Un bassin de dissipation ;
- ☞ Un système en cascade ;
- ☞ Un système de filtre à sable ;
- ☞ Une désinfection.

4.2.1.2. Variante 2 : Deux stations de déferrisation de capacité totale 4 000 m³/j

Pour cette variante, les eaux de tous les forages seront traitées

- ☞ À partir de maintenant, réalisation d'un forage F3 de capacité 70 m³/h et construction d'une filière de traitement identique à celle existante de capacité 2 000 m³/j ;
- ☞ À partir de 2030, réalisation d'un forage supplémentaire F4 de 70 m³/h et construction d'une autre filière de traitement identique à celle existante de capacité 2 000 m³/j.

4.2.1.3. Variante 3 : Traitement d'eau de surface avec une station de capacité 4 000 m³/j

- ☞ **Prise d'eau** : Chaque filière comprendra une prise sous forme d'une structure métallique sur poteaux métalliques deux pompes immergées de capacité 112 m³/h;
- ☞ **Refoulement d'eau brute** : Pour garantir une vitesse comprise entre 1.50 m/s et 2.00 m/s, le refoulement sera de diamètre 250 mm en Fonte. Sa longueur est de 610 ml.
- ☞ **Traitement** :
 - ☞ Deux (02) pompes d'eau traitée de capacité unitaire 200 m³ /h ;
 - ☞ Deux (02) chambres de mélange rapide avec chacune **2.00 m x 2.00 m pour une profondeur de 1.50 m** équipée chacune d'un agitateur rapide;
 - ☞ Deux (02) chambres de coagulation /floculation de dimensions unitaires 3.00 m x 3.00 m pour une profondeur de 2.00 m. Elles seront équipées chacune d'un agitateur lent;
 - ☞ Deux (02) lignes de décantation de dimensions unitaire 6.00 m x 2.00 m pour une hauteur totale de 3.00 m. Sur leurs parties aval, sur 2.00 m de longueur, les décanteurs seront couverts;
 - ☞ Quatre filtres à sable de superficie unitaire 5.25 m² (3.50 m x 1.50m) soit deux (02) par décanteur;
 - ☞ Un réservoir d'eau traitée dans lequel, les opérations de désinfection vont être effectuées. Elle est conçue pour une autonomie de 1 heure soit un volume de **100 m³ (10.00m x 5.00 m)** pour **2.00 m** de profondeur.
 - ☞ Deux lits de séchage de 6.00m x 6.00m.
 - ☞ Une salle des machines abritant les pompes de refoulement des eaux traitées. Elle sera réalisée au-dessus de la bache d'eau traitée avec une toiture qui surplombera également les filtres.

Un local technique comprenant une salle de contrôle, un magasin de conservation des réactifs et où seront installées les pompes doseuses et les bacs des réactifs ainsi qu'un magasin de stockage des pièces de rechange.

4.2.1.4. Comparaison et choix d'une variante pour le traitement des eaux

Pour la comparaison des variantes, des critères sont définis. Les différents critères sont d'ordre technique et économique. Ils sont indiqués ci-dessous :

- ☞ **Niveau de sécurisation de l'alimentation en eau potable** : Ce critère indique la capacité de la variante proposée à garantir une sécurisation de l'alimentation en eau potable de la ville pour chaque horizon;
- ☞ **Investissement** : prend en compte les coûts d'investissement des ouvrages ;
- ☞ **Charges d'exploitation** : fait référence aux coûts d'entretien et d'exploitation des ouvrages proposés.

En prenant en compte les critères définis ci-dessus, le tableau suivant donne un récapitulatif des avantages et inconvénients pour chaque variante.

Tableau 20 : Avantages et inconvénients des variantes de traitement

Variantes	Avantages	Inconvénients
Variante 1	Nécessite des coûts d'investissement beaucoup moins élevés : 18% moins que la variante 2 et plus de deux fois moins que la variante 3	Moins de sécurité pour le traitement de déferrisation. En effet, si la concentration en fer du forage F1 augmente, la capacité de la station est dépassée. Le champ captant doit être capable d'abriter les quatre forages soit une capacité totale à terme de 245 m ³ /h

Variante 2	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Légèrement plus onéreuse que la variante 1 mais 71% moins chère que la variante 3 ➤ Donne plus de sécurité en termes de traitement que la variante 1 	Le champ captant doit être capable d'abriter les quatre forages soit une capacité totale à terme de 245 m ³ /h
Variante 3	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Source d'eau brute plus pérenne ➤ Possibilité de réduire les coûts d'exploitation de l'ensemble en minimisant le temps de marche de la station d'eau de surface en l'utilisant pour combler les déficits 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Coûts d'investissement plus élevés ; ➤ Délais de réalisation plus longue ; ➤ Coûts d'exploitation plus élevés.

4.2.2. Choix de la variante traitement optimale

Le tableau suivant donne une notation comparative des différentes variantes sur la base des critères définis plus haut. Les notes s'échelonnent de 1 (variante présentant les pires atouts pour le critère) à 3 (variante présentant les meilleurs atouts pour le critère).

Les coefficients de pondération vont de 3 (critère le plus important) à 1 (critère dont l'impact est le plus faible ou peut être facilement mitigé). Le critère le plus important est celui lié au niveau de sécurisation de la production d'eau traitée. Il lui est appliqué une pondération de 3. Ensuite viennent dans l'ordre les coûts d'exploitations et les coûts d'investissement. À noter cependant que la faible pondération des coûts d'investissement ne signifie pas que ce critère n'est pas important dans l'absolue. Cette relative faible pondération est due au fait que les coûts d'investissements sont ponctuels alors que les coûts d'exploitations sont récurrents et très différents entre les variantes 1 et 2 d'une part et la variante 3 d'autre part.

Tableau 21 : Comparaison des variantes de traitement

Critères	Coefficient de pondération	Notation		
		Variante 1	Variante 2	Variante 3
Niveau de sécurisation de la production d'eau traitée	3	3	6	9
Coût Investissement	1	3	2	1
Charges d'exploitation	2	4	4	2
Total		10	12	12

La comparaison multicritère permet de constater que la variante 1 est la moins avantageuse que toutes les deux autres variantes. Même si elle présente des coûts d'investissement beaucoup moins élevés, elle ne donne pas une bonne garantie pour la sécurisation de la production en eau potable de la ville. Les variantes 2 et 3 par contre donnent plus de garantie puisque les capacités des stations permettent de traiter toutes les eaux produites. Elles donnent les mêmes résultats à l'issue de la comparaison. Elles seront donc départagées par l'analyse de la capacité de la nappe sur le champ captant.

Dans le cas où le champ captant permet de disposer de deux forages supplémentaires, la variante 2 est retenue, dans le cas contraire, le recours à l'eau de surface est un impératif pour garantir la production d'eau de qualité pour la ville de Matam à l'horizon 2040.

4.2.3. Variante pour le choix des additifs et réactifs chimiques pour la désinfection des eaux

La désinfection des eaux comporte deux étapes importantes correspondant à deux effets différents d'un désinfectant donné :

- **l'effet bactéricide** = capacité à détruire les germes
- **l'effet rémanent** = propriété d'un désinfectant de persister dans l'eau un certain temps après son introduction

En plus les moyens de désinfection les plus couramment utilisés sont :

- ❖ l'ozone,
- ❖ les rayonnements ultra-violetts,

- ❖ le chlore et
- ❖ le bioxyde de chlore ;
- ❖ l'électrolyse.

Tous ne possèdent pas des performances équivalentes dans les 2 domaines précités : absence ou présence d'effet rémanent, pouvoir bactéricide plus ou moins élevé.

Par ailleurs les produits disponibles pour réaliser la désinfection par le chlore sont :

- a) Le chlore gazeux (Cl₂)
- b) L'hypochlorite de sodium ou "eau de Javel" (NaClO)
- c) L'hypochlorite de calcium
- d) le bioxyde de chlore

Type de chloration adopté :

La désinfection de l'eau sera effectuée au chlore. L'hypochlorite de calcium, très utilisé est proposé. L'injection de désinfectant se fera sur la conduite entre les filtres et le réservoir d'eau traitée. L'hypochlorite de calcium sera préparé dans un réservoir en PEHD de volume 3 m³ qui sera installé dans le local technique.

L'**hypochlorite de calcium** est en fait de l'eau de javel associée à du calcium.

Au vu de ses nombreux avantages, l'hypochlorite est souvent préconisé par les Autorités Sanitaires.

Les avantages

- Son principal avantage, la **non génération de stabilisant**,
- Sa très **grande efficacité bactéricide**,
- La quasi **absence d'odeur** de chlore,
- Son **apport en calcium** pour les eaux douces.

Les inconvénients :

- Tout comme le chlore stabilisé : la **création de chloramines** et de THM (TriHaloMéthanes),
- Son apport en calcium nécessite **une vigilance** avec les eaux dures,
- Il impose une **surveillance plus étroite du pH** qui doit rester entre 7,2 et 7,4. Au maximum 7,6.

L'hypochlorite de calcium a tendance à faire augmenter le pH, contrairement au chlore organique qui lui n'a aucun impact sur votre pH.

- **Les sous-produits de la chloration : les THM**

Les trihalométhanes (THM) sont des composés constitués d'un seul atome de carbone lié à des halogènes, de formule générale CHX₃, où X est habituellement du chlore, du brome ou une combinaison de ces deux éléments. Les THM mesurés dans l'eau chlorée sont : le chloroforme (CHCl₃), le bromodichlorométhane (CHBrCl₂), le chlorodibromométhane (CHClBr₂) et le bromoforme (CHBr₃).

Les concentrations de THM (et autres sous-produits de la chloration) peuvent être très variables d'un réseau à l'autre. En général, les concentrations les plus élevées se retrouvent dans l'eau traitée provenant de sources à fortes teneurs en matières organiques, comme les lacs et les rivières, et les concentrations les plus faibles, dans les sources souterraines (Milot *et al.*, 2000 ; Santé Canada, 2000; Tremblay, 1999).

Selon les informations disponibles, pour la population générale, la principale source d'exposition aux THM est l'eau utilisée à des fins de consommation et à d'autres fins domestiques (lessive, douche, bain, etc.).

La toxicité aiguë des THM chez l'animal se caractérise par une dépression du système nerveux central et par des manifestations cardiaques. Le foie et les reins peuvent également être atteints.

Les concentrations mesurées **dans l'eau potable sont toutefois beaucoup trop faibles pour provoquer de tels effets chez l'humain** (Organisation mondiale de la Santé, 2000 ; Santé Canada, 1993). Parmi tous les constituants des THM, on ne retrouve des doses toxiques aiguës chez l'humain.

Source : <https://inspq.qc.ca/eau-potable/trihalomethanes>

Tableau 22. Tableau récapitulatif des variantes liées aux traitements ou désinfections des eaux destinées à la consommation humaine.

Variantes	Commentaires	Avantages	Inconvénients
<p><u>Variante 1</u> : Ozonation</p>	<p>Le traitement de l'eau par ozonation est très intéressant vis à vis de la désinfection de l'eau. Il peut être utilisé pour des applications comme la potabilisation de l'eau</p> <p>L'ozone est un puissant agent oxydant qui attaque la matière organique et les microorganismes. Ainsi l'ozone oxyde les microorganismes ce qui les rend inaptes à se développer, une désinfection de l'eau à donc lieu. De plus l'ozone permet de détruire les giardas, les cytosporidiums et les légionnelles là où d'autres traitements sont inefficaces</p>	<p>Permettre de détruire les trichloramines et les trihalométhanes.</p> <p>Permettre de l'économiser l'eau au niveau de la recirculation et du recyclage</p> <p>Pas d'addition chimique persistante.</p>	<p>L'ozonation doit se faire hors bassin et nécessite un espace suffisant</p> <p>Réaction du gaz non voulue dans le générateur</p> <p>Coût supplémentaire de l'achat du gaz pur</p> <p>Coût de la consommation d'énergie trop élevée pour la création de l'ozone</p> <p>Installation d'un circuit de refroidissement du système de génération de l'ozone</p> <p>L'ozone est un puissant oxydant peut contribuer à la corrosion des matériaux</p>

Variantes	Commentaires	Avantages	Inconvénients
<p>Variante 2 : Rayonnement UV (ultra-violet)</p>	<p>Les rayons UV sont utilisés pour purifier l'eau potable en éliminant les divers contaminants qui la polluent, parmi lesquels on trouve :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les bactéries • Les virus • Les microbes <p>Le traitement de l'eau par UV est l'un des moyens les plus efficaces pour obtenir une eau potable pure. D'un point de vue technique, les rayons ultra-violet pénètrent les pathogènes nuisibles présents dans l'eau et détruisent les micro-organismes en s'attaquant à leur noyau génétique (ADN). Un filtre UV pour l'eau est particulièrement efficace pour éliminer leur capacité à se reproduire.</p>	<p>Pas d'impact sur la couleur, le goût et l'odeur de l'eau Bénéficier d'une absence de corrosion et de produits chimiques dangereux. Absence de sous-produit ni de résiduel après le traitement. Absence de produit de réaction avec les matières organiques de l'eau Coût de fonctionnement et entretien réduit est relativement bas. Absence d'accoutumance comme avec le chlore. Réacteurs UV faciles à installer et à utiliser. UV ne s'occupe que des micro-organismes. Traitement est moins cher existant et consommation énergétique trop faible Pas de risque pour la santé humaine.</p>	<p>Qualité de l'eau à traiter doit impérativement avoir :</p> <p>Une qualité de l'eau compatible pour laisser passer les rayons UV (c'est la transparence de l'eau au rayonnement UV émis à 254 nm) Une couleur (plus une eau sera claire, plus le rayonnement UV pourra la traverser), Une turbidité (plus elle sera faible, moins le rayonnement UV émis sera freiné ou détourné de son chemin)</p>
<p>Utilisation du sel pour le traitement des eaux : Chlorure de sodium utilisé avec les systèmes d'électrochloration</p>	<p>L'électrolyse d'une solution de chlorure de sodium permet de produire de l'hypochlorite de sodium (eau de Javel) qui est un désinfectant puissant. Le chlore actif, après avoir détruit les bactéries et les micro-organismes de l'eau, se reconvertit naturellement en sel sous l'effet des UV.</p> <p>La teneur en sodium augmente très légèrement dans l'eau adoucie, mais la teneur en chlorure reste inchangée par conséquent le goût de l'eau est inchangé.</p>	<p>De plus la présence de sodium dans l'eau ne présente pas d'inconvénients pour la santé, notamment dans le cas d'un régime sans sel, car une eau dure de 30° TH contient après adoucissement 0,138 g de sodium par litre. L'AFSSA (Agence française de sécurité sanitaire des aliments) recommande un apport quotidien en sodium de 2,4 g à 3,1 g.</p>	<p>En effet, une teneur trop élevée de ces substances provoque un phénomène de désurfaçage des électrodes altérant fortement leur longévité.</p> <p>Par conséquent, il convient d'utiliser un sel raffiné en pastilles. La présence de métaux lourds est à l'origine de taches indélébiles sur les revêtements du bassin ainsi que de l'élévation du potentiel de travail de l'anode provoquant une réduction de la durée de vie de l'électrode.</p>

Variantes	Commentaires	Avantages	Inconvénients	
	À l'instar des pastilles de sel pour adoucisseur, le Comité Européen de Normalisation a élaboré la norme EN 16401, "Chlorure de sodium utilisé avec les systèmes d'électrochloration", faisant partie du catalogue des normes des produits chimiques utilisés pour le traitement de l'eau.		Cette espèce chimique, lorsqu'elle est oxydée, peut être responsable de taches indélébiles sur les revêtements et les équipements du bassin.	
Variante chloration				
<u>Variante 3 : chloration</u>	<p>Le chlore gazeux Cl₂, l'hypochlorite de sodium/calcium/lithium et les isocyanurates chlorés qui sont tous appelés "chlore". Le chlore est l'agent désinfectant le plus largement utilisé dans la potabilisation des eaux en raison de son efficacité prouvée et de son accessibilité économique (Judd & Black, 2000). Il a un effet rémanent qui garantit une désinfection continue de l'eau et a la capacité d'éliminer à la fois bactéries, virus, spores et champignons (J Fleurette, 1997).</p> <p>Le chlore et ses dérivés se dissocient dans l'eau pour donner l'acide hypochloreux HClO qui peut se dissocier en partie et donner l'ion hypochlorite ClO⁻ à pH basique (Éq 1). L'acide hypochloreux HClO et l'ion hypochlorite ClO⁻ forment le chlore actif ou le chlore libre responsable de l'oxydation des polluants. Pour une meilleure désinfection on tend à privilégier la formation de HClO car il est plus efficace que ClO⁻. Pour se faire, le pH doit être inférieur à 7,5 (Health Protection NSW, 2013). Par exemple, à pH = 6 le pouvoir désinfectant de l'acide hypochloreux peut atteindre 97%, alors qu'au-delà de 7,8 le chlore actif est inefficace.</p>	<p>L'effet bactéricide = capacité à détruire les germes L'effet rémanent = propriété d'un désinfectant de persister dans l'eau un certain temps Facilement disponible, rémanent, peu couteux, aisé à manipuler et à mesurer. Le goût de chlore est très bien accepté par les consommateurs, car il est perçu comme la garantie de l'innocuité de l'eau. Amélioration sensible de la qualité microbiologique</p>	<p>Formation de trihalométhanes (T.H.M.) Nécessite une Turbidité < 0,5 NTU ; pH <8 et un Temps de contact > 30 min Risque d'apparition de sous-produits indésirables Désagréments de la chloration tels que goûts, odeurs, composés secondaires Risque de surdosage et l'apparition de sous-produits. Résistance des virus vis-à-vis des quantités de chlore couramment appliquées Chloration résiduelle Réticence de certaines collectivités</p>	
	Chlore gazeux	C'est un gaz jaune, plus lourd que l'air et soluble dans l'eau. Il est commercialisé sous forme	Il réagit rapidement dans l'eau pour former de l'acide hypochloreux, HOCl,	C'est un gaz corrosif et très toxique : il présente des risques mortels d'intoxication par inhalation, ingestion ou contact avec la

Variantes		Commentaires	Avantages	Inconvénients
Sous variantes du chlore		liquéfiée, dans des récipients en acier (bouteilles ou tanks).	qui est le produit actif de la désinfection.	peau. C'est pourquoi son utilisation suscite parfois une réticence de la part des exploitants
	Hypochlorites de sodium	L'hypochlorite de sodium (NACIO) est une solution de couleur jaune, titrant 130 à 150 g de chlore actif par litre, et plus couramment dénommée "eau de Javel".	Il réagit rapidement dans l'eau pour former de l'acide hypochloreux, HOCl, qui est le produit actif de la désinfection. Coût d'investissement moindre	Les solutions et extraits de Javel sont nettement basiques et ont un caractère oxydant Liquide corrosif et contient de la soude Risque de phénomène de cristallisation de l'hypochlorite au contact du calcium de l'eau ; ce phénomène est à l'origine des problèmes d'entartrage.
	Hypochlorites de calcium	L'hypochlorite de calcium (Ca(ClO) ₂) est une poudre blanche très soluble dans l'eau, présentée telle quelle ou sous forme de granulés ou galets. Elle doit être mise en solution avant son injection.	La forme poudre se conserve bien et est fortement concentrée en éléments actifs. C'est le réactif de choix lorsque l'on doit exporter le désinfectant.	Création de chloramines et de THM (Trihalométhanes).
	Bioxyde de chlore	C'est un gaz jaune-verdâtre, fortement oxydant (2,63 fois plus que le chlore), instable à des concentrations supérieures à 10 % dans l'air [4]. C'est pourquoi il est utilisé en solution aqueuse, préparée immédiatement avant usage sur le lieu d'utilisation.	Propriétés bactéricides, sporicides et virulicides C'est un oxydant et désinfectant trop forts	Son utilisation est plus complexe et son coût de revient supérieur. De plus, sa décomposition spontanée et sa réduction entraînent la formation de chlorites toxiques.

Variantes	Commentaires	Avantages	Inconvénients
<p>Variante 4 : Electrolyseur (L'électrochimie/électrolyseur, la sono-chimie, l'oxydation homogène, la photo-oxydation (H₂O₂/UV, O₃/UV), la photo-catalyse, le photo-Fenton et la radiolyse (électro-oxydation))</p>	<p>Potentiellement plus écologiques et plus efficaces contre les différents types de pollution : organique et inorganique réfractaire et microbienne, Se basent sur la génération <i>in-situ</i> d'espèces oxydantes les plus puissantes : les radicaux hydroxyles (OH[•]) (Volk et al. 1993) qui sont très réactifs, possèdent un électron célibataire sur leurs orbitales externes et sont capables d'oxyder la majorité des molécules se trouvant dans l'eau à traiter (DF Ollis, 1993). Ces radicaux résultent de la rupture homolytique ou radicalaire d'une liaison covalente donnant un électron à chaque molécule d'eau, lui conférant son caractère très polaire et très réactif (Millet, 1992).</p> <p>Ces radicaux hydroxyles dont la durée de vie est estimée à 10⁻⁹ secondes (Pulgarin, Adler, Peringer, & Comninellis, 1994), peuvent réagir avec les molécules organiques, inorganiques et microbiennes à des cinétiques plus importantes (arrivant à 10⁹ fois) que celles d'autres espèces oxygénées comme l'ozone par exemple (Karam et al. 1991).</p>	<p>Non polluant car basée sur l'électricité et l'ajout de produits chimiques supplémentaires n'est pas toujours requis ; Facilité d'automatisation ; Réduction du volume d'équipements et du risque de manipulation des réactifs ;</p> <p>Versatilité : L'oxydation électrochimique peut désinfecter, dégrader et éventuellement minéraliser plusieurs types de polluants en dépit de leur origine, en des composés moins complexes (Samet et al. 2006)</p>	<p>Consommation énergétique potentiellement élevée ; Réactions secondaires pouvant limiter l'efficacité du procédé ;</p> <p>Nécessité d'ajout de sels si les eaux à traiter ne sont pas suffisamment conductrices ;</p> <p>Encrassement des électrodes ; Génération probable des sous-produits d'oxydation susceptibles d'être toxiques. A titre d'exemple, l'électro-oxydation des eaux contenant du chlore conduit à la formation de chlorate et perchlorate (Bergmann et al. 2009; Jung et al. 2010; Rajab et al. 2015; Sanchez-Carretero et al. 2011) qui sont considérés comme des contaminants émergents (Kucharzyk et al. 2009).</p>

→ Analyse des variantes de désinfection sur le plan environnemental et de la santé-sécurité au travail

La plupart des inquiétudes à propos des effets sur la santé humaine des produits de désinfection porte sur les effets cancérigènes et mutagènes liés à l'exposition prolongée aux sous-produits présents dans l'eau potable.

Différentes études ont été menées sur les effets des sous-produits de la désinfection sur l'homme et l'animal.

Ces études ont porté sur des aspects aussi variés que :

- Les effets des sous-produits de la désinfection sur la reproduction et le développement des animaux de laboratoire (Klinefelter, 1996). ;
- L'effet de la combinaison de différents sous-produits issus de la désinfection sur les rats (Hooth, 2002) ;
- La relation entre l'eau chlorée destinée à la consommation et les cancers du côlon, du rectum de la vessie (Cantor, 1980)... ;
- Le risque de cancer de la vessie après une exposition prolongée à l'eau potable chlorée
- Les effets des sous-produits de désinfection sur la reproduction et le développement des humains?

La plupart des études a montré que les risques sur la santé, associés aux sous-produits de désinfection sont minimes en comparaison des risques sur la santé que peuvent causer une eau non désinfectée. Le risque aigu sur la santé des micro-organismes pathogènes présents dans l'eau destinée à la consommation est beaucoup plus important, et peut-être 100 000 à 1 000 000 de fois plus important que le risque pour la santé causé par une exposition prolongée aux sous-produits de la désinfection.

Une bonne illustration de cet état des faits, fut l'épidémie de choléra qui frappa le Pérou en 1991 et qui fut causée par une désinfection inadéquate de l'eau. L'attention suscitée dans le monde entier par les sous-produits de la désinfection et les nombreuses publications scientifiques sur ces sous-produits entraîna l'arrêt de la chloration dans de nombreuses entreprises d'eau minérale en Amérique du Sud. L'épidémie de choléra qui toucha 19 pays d'Amérique du Sud, causa la mort de 40 00 patients parmi 1 200 000 personnes atteintes par cette maladie. (OMS, 1994) :

Les risques sur la santé causés par les sous-produits de la désinfection sont très faibles aux concentrations trouvées dans l'eau destinée à la consommation. Les normes qui ont été mises en place à propos des sous-produits de la désinfection sont basées sur l'effet cancérigène de ces substances. (Singer, 1999)

Néanmoins, ces risques ne peuvent pas être ignorés, en raison du grand nombre de personnes exposées aux sous-produits de la désinfection.

→ Proposition d'une variante à retenir

Les différents procédés de désinfection considérés dans l'analyse des variantes présente chacune une certaine efficacité, La chloration reste toutefois à ce jour la plus sûre garantie d'une eau de bonne qualité microbiologique du fait de son caractère rémanent. Il est censé protéger l'eau traitée contre les pollutions qui pourraient survenir dans le circuit de distribution, et sa mise en œuvre est des plus simples et des moins onéreuses.

Nous recommandons pour cette raison, la chloration comme option de désinfection de l'eau dans le cadre du projet. La référence utilisée pour la caractérisation de la potabilisation des eaux brutes devra être les Normes de l'OMS. Les Directives de l'UE pourront être adoptées à titre de bonnes pratiques pour les paramètres qui ne seraient pas pris en compte par les Normes de l'OMS. Ces Normes et Directives figurent en annexes 3 et 4 de ce rapport.

Le chlore gazeux et l'hypochlorite de sodium ou "eau de Javel" (NaClO) sont les plus utilisés pour la chloration des eaux destinées à la consommation humaine.

Le chlore gazeux sous forme de dioxyde de chlore ClO₂ est la forme la plus économique. Il est largement plus efficace en désinfection que le chlore libre. Cependant il est connu pour avoir un faible pouvoir oxydant. Le ClO₂

ne réagit pas comme les autres formes de chlore car il ne forme pas de chlore libre mais se dissocie pour donner du chlorite et du chlorate qui sont suspectés d'être toxiques (Richardson & Postigo, 2011). De plus, le ClO_2 doit être produit *in-situ* et son stockage et sa manipulation peuvent présenter un risque vu son caractère explosif. L'ensemble de ces raisons fait qu'un arrêté du MEDD a interdit son utilisation en AEP.

L'eau de Javel par contre à la différence du chlore gazeux est simple à utiliser, moins dangereuse à manipuler et économiquement plus accessible.

Nous recommandons pour cette raison l'utilisation de l'eau de javel comme désinfectant dans le cadre de la chloration. Ceci est d'ailleurs en droite ligne avec la pratique de la SONES qui a tendance à utiliser le NaClO dans ses nouvelles stations du fait de l'interdiction du chlore gazeux dans l'AEP suite à un arrêté du MEDD.

NB. Le chlore peut s'associer aux composés de la matière organique dégradée (composés azotés : acides aminés, ammonium, etc.) pour former des sous-produits de désinfection (DBP) par chloration dont les plus redoutés sont les trihalométhanes (THM) et les acides haloacétiques (AHA) (Isaac & Morris, 1983).

Les mesures nécessaires devront par conséquent, être prises pour un contrôle strict de la formation de tels sous-produits, le maintien de leurs concentrations sous les valeurs guides, ainsi que la limitation adéquate des concentrations d'autres sous-produits de chloration.

Pour y parvenir, l'exploitant devra veiller à la modulation des teneurs en composés précurseurs. Il pourra envisager dans ce cadre :

- Un changement de point d'application du désinfectant,
- L'utilisation d'un désinfectant alternatif convenant aux eaux,
- L'élimination de la matière organique naturelle qui génère les sous-produits de désinfection par combinaison avec les désinfectant ;
- L'élimination du désinfectant après la désinfection.

En général, il est préférable d'éliminer autant de matière organique que possible de l'eau, avant que la désinfection soit appliquée. Ceci peut être assuré avec des techniques existantes de traitement d'eau. La coagulation est utilisée pour éliminer les particules et la turbidité. Du charbon actif peut être utilisé pour absorber les substances organiques. Des membranes peuvent être appliquées pour éliminer la matière organique de l'eau

Le tableau 31 présente les lignes directrices de l'OMS et la Norme de l'UE pour les THM et les AHA.

Tableau des lignes directrices OMS et Norme UE pour les THM et les AHA

Familles chimiques	Substance	Formule	Lignes directrices fixées par l'OMS sur l'eau potable	Norme UE sur l'eau potable
Trihalométhanes	Bromoforme	C H Br_3	100 $\mu\text{g/l}$	0.1 mg/l
	Dibromochlorométhane	$\text{CH Br}_2 \text{Cl}$	100 $\mu\text{g/l}$	
	Bromodichlorométhane	CH Br Cl_2	60 $\mu\text{g/l}$	
	Chloroforme	CH Cl_3	200 $\mu\text{g/l}$	
Acides acétiques chlorés (Acide Monochloroacétique	$\text{C}_2 \text{H}_3 \text{Cl O}_2$	Pas de valeur guide	ND
	Acide Dichloroacétique	$\text{C}_2 \text{H}_2 \text{Cl}_2 \text{O}_2$	50 $\mu\text{g/l}$	ND
	Acide Trichloroacétique	$\text{C}_2 \text{H Cl}_3 \text{O}_2$	20 $\mu\text{g/l}$	ND

Aux USA L'EPA, institution chargée de la régulation des sous-produits de la désinfection depuis 1979 a dévoilé en 1998 la première partie du *Disinfectants and Disinfection Byproducts Rule* qui prévoit une concentration de trihalométhane totale de 80 $\mu\text{g/L}$. La norme prévoit aussi une coagulation afin d'éliminer les matières organiques. (EPA, 2001).

4.2.4. Variantes pour l'extension du réseau de distribution

Les deux options d'extension du réseau de distribution se présente comme suit :

4.2.4.1. Analyse des variantes d'extension du réseau du point de vue économique

A. Variante réseau 1

Cette option consiste à maintenir les infrastructures de distribution existantes et à réaliser des extensions à partir des conduites principales.

- ◆ Quatre (04) forages :
 - F1, F3 et F4 équipée chacun avec une pompe de 70 m³/h et HMT = 50 m ;
 - F2 : débit = 35 m³/h et HMT = 50 m.
- ☞ 01 station de traitement avec une bache d'eau traitée de volume globale 500 m³ ;
- ☞ 02 pompes d'eau traitée de 180 m³/h en (1+1) alimentant les deux châteaux d'eau ;
- ☞ Le château d'eau de 250 m³ sur 18 m ;
- ☞ Un nouveau château de 1000 m³ sur 20 m.

Cette option fonctionnera jusqu'en 2030. Au-delà de cet horizon, la réalisation d'un château supplémentaire sera nécessaire pour couvrir entièrement la ville avec des pressions acceptables à tout moment.

B. Variante réseau 2

Cette option consiste à maintenir et à ajouter un nouveau château d'eau au système existant Elle comprend les ouvrages suivants :

- ☞ Quatre (04) forages :
 - ☞ F1, F3 et F4 équipée chacun avec une pompe de 70 m³/h et HMT = 50 m ;
 - ☞ F2 : débit = 35 m³/h et HMT = 50 m.
- ☞ 01 station de traitement avec une bache d'eau traitée de volume globale 300 m³ ;
- ☞ 02 pompes d'eau traitée de 220 m³/h en (1+1) qui refoulent vers le réservoir de 250 m³ ;
- ☞ Un château d'eau existant de 250 m³ sur 18 m ;
- ☞ Un nouveau château d'eau dont les caractéristiques seront déterminées avec le modèle.

C. Choix de la variante réseau optimale

Le tableau suivant donne une comparaison des options d'extension du réseau.

Tableau 23 : Comparaison des options d'extension de réseau

Options d'extensions	Avantages	Inconvénients
Option 1	Moins couteuse dans le cours terme car ne nécessitant pas un nouveau château d'eau, ou un nouveau refoulement Bache d'eau traitée moins importante que l'option 2 Permet de phaser les gros investissements Permet de réajuster les besoins en cas de changement (en deçà ou au-delà des estimations actuelles)	Nécessité de réaliser un nouveau château d'eau à partir de 2040 Nécessité de poser un nouveau refoulement pour le nouveau château d'eau en 2040 Risque de pénurie d'eau dans la ville dès 2030 si les investissements sont faits avec du retard Plus coûteuse à la fin
Option 2	Permet de régler les problèmes d'alimentation en eau de la ville pour un horizon de 20 ans dès maintenant Moins couteuses sur le long terme	Plus couteuse dans le court terme car nécessité de mobiliser de lourds financements dès la première phase. Ne permet pas de tenir compte des éventuels écarts entre les prévisions et la réalité à mi-temps

Il apparait à l'analyse des avantages et inconvénients des deux options étudiées, que l'option 2 est la plus avantageuse. Elle permet de sécuriser l'alimentation en eau potable de la ville de Matam pour un

horizon de 20 ans avec des coûts d'investissement moins importants sur le long terme. Elle nécessite la mobilisation en une fois de ressources financières importantes alors que l'option 1 permet un phasage des investissements en deux tranches de 10 ans.

4.2.4.2. Analyse des variantes d'extension du réseau du point de vue environnementale

La présentation faite à la section précédente, montre que l'ampleur des réalisations physiques est plus faible pour la variante 2 que pour la variante 1.

- ✓ A première vue la **variante 1** entrainera des perturbations plus ou moins acceptables car de courte durée sur les composantes de l'environnement notamment liés à l'extension du réseau. Cet argument est battu en brèche par l'augmentation de la couverture en eau potable pour les populations qui peinent sur de longues distances à trouver de l'eau. L'accès à l'eau dans ces zones éloignées améliorera la qualité d'hygiène et de santé de ses populations et boostera les activités socioéconomiques.
- ✓ **La variante 2** présente une perturbation moindre du cadre de l'environnement mais ne contribue pas à alléger la corvée de l'eau pour une bonne frange de la population, qui en outre sera maintenu dans des conditions propice à insalubrité et au risques sanitaires élevés liés à la non proximité de l'eau potable.

→ Conclusion de l'analyse des variantes d'extension du réseau

Au regard de ce qui précède, la variante 1 est plus avantageuse que la variante 2 du point de vue d'hygiène, santé et environnement pour la ville de Matam. En garantissant un l'approvisionnement plus rapproché en eau potable à long terme des populations, elle contribue au développement durable de la villa de Matam.

Aussi, nous recommandons vivement la variante 1

5.2.4. Analyse des variantes de rejet des effluents

Deux milieux de rejet des effluents ont été considérés dans le cadre de cette analyse.

- Variante 1 : utilisation de la fosse existante pour tous les effluents
- Variante 2 : construction d'une nouvelle fosse identique à l'existante

a) **Variante 1** : Rejet dans la fosse existante sur site

Cette variante consiste à rejeter tous les effluents du traitement dans la fosse existante qui se trouve sur le site. Bien que cette fosse présente une capacité pouvant recevoir les effluents de deux blocs de traitement dans l'immédiat, il s'avère que sa conception ne prévoyait pas la situation présente. Car elle avait été conçue pour recevoir uniquement les effluents de traitement de deux forages. Ainsi elle présente des risques de ralentissement de l'infiltration (stagnation d'eau dans la fosse, prolifération des moustiques, etc.) liés à l'augmentation des effluents et de remplissage précoce par les boues. Ce qui conduirait à une gestion non durable des effluents.

b) **Variante 2** : construction d'une nouvelle fosse identique à l'existante

La mise en place d'une nouvelle fosse réceptacle des effluents de la nouvelle chaîne de traitement éviterait un remplissage prématuré de la fosse existante et améliorerait la capacité d'infiltration des eaux de lavage. Bien que nécessitant un certain apport financier, cette variante présente l'avantage d'une gestion durable des effluents.

→ Conclusion de l'analyse des variantes de rejets des effluents

Nous recommandons la variante 2 qui consiste à mettre en place une nouvelle fosse qui recevra les effluents de la nouvelle ligne de traitement. Bien que nécessitant un coût financier, cette option est présente l'avantage d'une gestion durable et exempte de risque sanitaire.

Conclusion

En l'absence du projet des travaux de réhabilitation et d'extension des stations de traitement d'eau potable de Matam, les impacts négatifs sur le milieu physique et humains imputables au projet ne seront pas notés. Cependant en l'absence du projet tous les impacts positifs attendus et analysés au chapitre 7 ne seront pas enregistrés.

L'alternative « ne rien faire » pourrait donc avoir un impact global négatif important dans le secteur de l'eau d'un point de vue économique et sociale, puisque cela mettrait un frein aux investissements futurs prévus pour le développement du sous-secteur de l'eau potable. Ainsi, les bons qualitatifs importants attendus du projet ne seront pas enregistrés dans ce secteur.

Nous recommandons la réalisation de ce projet et l'application des mesures de prévention/ atténuation prévues, ainsi que le suivi/surveillance et la mise en œuvre du PGES. Les options donc retenues sont les suivantes :

- ❖ *réalisation de deux stations de déférisation de capacité totale 4000m³/j), dans le cas contraire, le recours à l'eau de surface est un impératif pour garantir la production d'eau de qualité pour la ville de Matam à l'horizon 2040;*
- ❖ *utilisation de la chloration avec l'eau de javel comme option de désinfection de l'eau;*
- ❖ *réalisation des extensions des réseaux de distribution;*
- ❖ *construction d'une nouvelle fosse pour les effluents.*

5.1. Principes et objectifs de la consultation du public

Les travaux de consultation du public sont un tournant décisif dans la prise de décision et la mise en œuvre du projet de réhabilitation et d'extension de la station de traitement de Matam par la SONES. Comme stipulée par la loi n° 2001-01 du 12 avril 2001 portant code de l'environnement et dans ses principes fondamentaux en son article 4 qui garantit de l'impérative nécessité de la participation du public à la prise de décision par l'information, la consultation et l'audience publique. Ceci est conforté par l'arrêté ministériel n° 9468 MJEHP-DEEC en date du 28 novembre 2001 portant réglementation de la participation du public à l'étude d'impact environnemental qui autorise en son article 2 la participation du public à toutes les étapes de l'étude d'impact environnemental des projets pour assurer une meilleure prise de décision.

Au regard de la réglementation sénégalaise, une mission a été dépêchée dans la ville de Matam du 27 octobre au 01 novembre 2020 pour procéder à la rencontre des différentes parties prenantes intéressées ou affectées par le projet de réhabilitation et d'extension du réseau d'adduction d'eau potable de la ville par la SONES. L'objectif global des consultations publiques dans le cadre de cette étude, est d'associer les différents acteurs institutionnels ainsi que les populations à la prise de décision avec des objectifs spécifiques qui permettent :

- ☞ De fournir aux acteurs intéressés ou affectés, une information juste et pertinente sur le projet de réhabilitation et d'extension de la SONES, notamment, sa description et la nature des travaux prévus ;
- ☞ De vérifier la pertinence et l'approbation des emplacements prévus et les potentiels impacts et risques sur l'environnement et le cadre de vie des populations de Matam ;
- ☞ D'inviter les acteurs à donner leurs avis, craintes et recommandations sur les propositions du projet et d'instaurer un dialogue permanent ;
- ☞ D'asseoir les bases d'une mise en œuvre concertée des actions prévues dans le cadre d'un plan de suivi ;
- ☞ D'apprécier enfin le niveau d'acceptabilité sociale du projet.

5.2. Démarches, méthodes et techniques adoptées pour les consultations

La démarche utilisée pour recueillir des données dans le cadre de la consultation du public a été plutôt participative, interactive et itérative. En effet, celle-ci s'est effectuée en plusieurs phases et concerne entre autres des focus-groupes et des entrevues semi-structurées avec des acteurs ciblés lors de la phase d'identification des parties prenantes intéressées ou affectées par projet.

L'organisation des séances de consultation du public dans le cadre de L'EIES s'est effectuée dans une période assez sensible avec la pandémie de la COVID-19. Malgré la baisse du nombre de cas de contamination notée dans la région de Matam, toutes les dispositions ont été prises pour préserver l'intégrité sanitaire des différents participants aux séances de consultation. Les séances ont été mises en contribution pour rappeler la nécessité d'adopter les gestes barrières par le port du masque, l'utilisation de gel hydroalcoolique et la distanciation sociale. Le consultant a veillé au respect strict de ces mesures barrières lors rencontres avec les différentes parties prenantes ciblées lors de l'étude.

Ainsi, des rencontres institutionnelles sont organisées aux tous premiers stades de la prise de décision pour améliorer la formulation de la ligne d'action générale et de l'orientation globale qui sera proposée dans l'élaboration du plan de gestion environnementale et sociale.

Cette approche favorise une analyse différenciée de la perception du projet et de ses impacts environnementaux et sociaux chez les différentes parties prenantes. Les experts déployés par le cabinet HPR Ankh Consultants ont procédé à la collecte des données auprès de l'administration centrale, des services techniques régionaux, des collectivités territoriales ainsi que des représentants des organisations socioprofessionnelles.

Le tableau ci-après présente la liste des acteurs consultés ainsi que les dates des entretiens.

Tableau 24: Calendrier de déroulement des rencontres avec les différents acteurs des régions

Acteurs consultés	Date d'entretien
Préfecture de Matam	28/10/2020
Agence Régionale de Développement de Matam (ARD)	28/10/2020
Direction Régionale de l'Environnement et des Établissements Classés (DREEC)	28/10/2020
Office national de l'assainissement du Sénégal de Matam (ONAS) MATAM	28/10/2020
Direction de l'hydraulique de Matam (DH) MATAM	28/10/2020
Direction Régionale du Développement Rural (DRDR)	29/10/2020
Service Régional de l'Élevage de Matam (SRE)	29/10/2020
Inspection Régionale des Eaux et Forêts de (IREF) Matam	29/10/2020
Inspection Régionale du Travail et de la Sécurité Sociale (IRTSS)	29/10/2020
Compagnie des Sapeurs-Pompiers (BNSP) de Matam	29/10/2020
Conseil municipal et collège des chefs de quartiers de la commune de Matam	30/10/2020

Le choix des parties prenantes s'explique, d'une part, par leur capacité à transmettre et à échanger sur le projet avec les personnes susceptibles d'être affectées par les travaux. D'autre part, il répond de par leurs compétences transférées, leur pouvoir de formulation d'avis techniques en rapport avec les différentes réglementations administratives et législatives.

5.3. Résultats des consultations

5.3.1. Perception générale sur le projet de réhabilitation et d'extension

Le projet de réhabilitation et d'extension du réseau de la SONES à Matam est très bien accueilli par l'ensemble des acteurs rencontrés. En effet, autorités administratives, services techniques et acteurs locaux ont tous émis un avis favorable à la réalisation du projet. Ils témoignent tous d'un grand enthousiasme au regard des difficultés rencontrées par les populations pour l'accès à une eau en quantité et de qualité suffisante.

Pour ces derniers, ce programme va contribuer positivement à l'amélioration des conditions de vie des populations et renforcer le dispositif local en termes d'accès. La forte croissance démographique, l'urbanisation évolutive ainsi que l'arrivée de nouveaux migrants ont contribué à la hausse de la demande en eau potable de la ville. À cela, il faut ajouter l'extension de la ville avec un programme de nouveaux lotissements de deux mille parcelles de la commune. Ainsi, l'ensemble des acteurs ont salué le choix des quartiers périphériques ciblés qui couvrent une bonne partie de la ville et dont le réseau de raccordement de la SONES n'est pas encore présent.

Les acteurs n'ont pas manqué de signaler la vétusté des installations existantes avec des fuites récurrentes entraînant plus souvent des interruptions de service. La réhabilitation telle qu'énoncée dans le projet peut aider à renforcer le dispositif existant et permettre le renouvellement des installations défectueuses.

Les acteurs n'ont pas manqué également de souligner l'importance d'un tel projet sur la santé publique. En effet, en absence de réseau d'adduction d'eau potable, les populations ont souvent recours aux eaux du fleuve pour la boisson et pour les besoins domestiques. Cette situation conduit à une recrudescence des maladies d'origine hydrique et pose un réel problème de santé publique pour les autorités. Il ressort du programme de consultation que la disponibilité en quantité et en qualité de la source précieuse permettra aux ménages de faire des économies sur les dépenses sanitaires et contribuer au développement des activités socio-économiques de la ville.

Dans son ensemble, les acteurs consultés ont mis à jour les effets positifs d'un tel projet sur le développement de la ville. Cependant, ils n'ont pas manqué d'attirer notre attention sur un certain nombre d'impacts et risques, dont leur non prise en compte, pourraient compromettre la bonne mise en œuvre du projet. Les différentes entrevues réalisées ont permis à ces derniers de mentionner leurs craintes et préoccupations relatives aux questions sécuritaires, mais également de sauvegardes environnementales et sociales.

Ainsi, les avis et suggestions diffèrent en fonction des catégories d'acteurs représentées et les points développés ci-dessous permettent de faire un résumé des entretiens.

5.4. Les préoccupations et craintes exprimées par rapport à la mise en œuvre du projet de réhabilitation et d'extension du réseau de la sonde

Les préoccupations et craintes exprimées par rapport à la mise en œuvre du projet diffèrent en fonction des interlocuteurs et de leur domaine d'intervention. Elles sont de nature à interpeller le promoteur sur :

☞ L'urbanisation rapide et la naissance de nouveaux quartiers périphériques

La majorité des acteurs consultés ont attiré l'attention sur l'urbanisation rapide et la naissance de quartiers périphériques. Dans sa phase de conception, il faudra que le projet anticipe sur la poussée démographique expliquée par une forte croissance de la population et la nouvelle attractivité de la ville de Matam. En effet, avec les nouveaux aménagements de périmètres agricoles, on assiste ces dernières années à une ruée de saisonniers venus de l'intérieur du pays. L'urbanisation rapide a donné naissance à de nouveaux quartiers périphériques qui n'ont pas encore accès au réseau d'adduction d'eau potable de la ville. Le programme de lotissement initié par la mairie va concerner plus de deux mille parcelles à raccorder au réseau.

☞ Risque de contamination et de pollution au niveau des eaux souterraines

Les prises d'eau au niveau des forages ont fait l'objet d'inquiétudes de la part des services techniques de l'Etat. En effet, la bonne conception d'une prise d'eau est le point de départ du traitement. Une mauvaise conception peut entraîner le charriement de terre, de sable, de feuilles, de débris d'emballages, de corps flottants ou d'hydrocarbures, etc. Ceci constitue dès le départ du traitement un risque majeur pour la santé publique. **En plus il faut signaler la proximité entre le site choisi pour le château d'eau et la nouvelle station d'épuration des eaux usées de Matam.**

☞ La forte teneur en fer des eaux souterraines de Matam

Les services techniques consultés ont tenu à rappeler la présence de fer dans les nappes profondes. Cependant, les bactéries peuvent générer des problèmes de goût et d'odeur, et les fortes concentrations peuvent tâcher le linge. Il devient alors compréhensible que les populations répugnent à boire une eau payante qui se colore en orange en quelques minutes, alors que celle du fleuve, plus claire, est consommée en lieu et place. Cette situation conduit à une recrudescence des maladies d'origine hydrique.

☞ La pérennité de la ressource et le changement climatique

Pour les acteurs consultés, il s'agit aussi de s'assurer que la ressource soit pérenne et que les niveaux de prélèvement n'affecteront pas d'autres usages, qu'ils concernent les activités humaines ou écosystémiques. La question des impacts du changement climatique soulève également des interrogations sur la disponibilité et les caractéristiques de la ressource. La prise en compte de ces changements doit être considérée dans l'étude d'impact et inscrire des actions de durabilité pour la préservation de la ressource.

☞ La dégradation du couvert végétal et le déboisement

Bien vrai que les ouvrages prévus vont assurer une amélioration de la situation au niveau local. Mais leur mise en place peut avoir des effets négatifs sur le couvert végétal aux environs des aménagements prévus. Il y a un risque d'accentuation des problèmes de déboisement et de dégradation du couvert végétal qui souffre déjà des effets néfastes d'origine anthropiques.

☞ L'accentuation de l'érosion hydrique

D'après le service des eaux et forêts, la dégradation du couvert végétal et le déboisement vont contribuer à l'accentuation de l'érosion hydrique. Déjà, les berges du fleuve sont harcelées par le développement des activités humaines tout autour qui concourent à une dégradation de l'écosystème autour du fleuve.

☞ Usage de produits toxiques et risque de contamination des eaux du réseau

Pour la direction régionale de l'environnement, l'usage d'additifs et de réactifs est un facteur à risque si les procédures d'utilisation et de recyclage ne sont pas maîtrisées. Une attention particulière doit être portée sur le processus de traitement pour éviter tout risque de surdosage des additifs et réactifs qui

risque de contaminer les eaux du réseau. L'absence de qualification du personnel des forages conduit souvent à des accidents qui peuvent être préjudiciables pour l'ensemble des consommateurs.

☞ **La prolifération de maladies d'origine hydrique**

D'après les acteurs la prolifération de maladies d'origine hydrique est à craindre avec la station de traitement. En effet, la stagnation d'eaux usées et de boues de vidange favorise l'apparition et la propagation de maladies d'origine hydrique qui mettent en danger la santé des populations riveraines aux installations. Ces eaux non potables sont porteuses de micro-organismes, de virus et de contaminants chimiques qui engendrent des troubles et des pathologies pouvant être mortelles pour les hommes comme pour les animaux d'où la question de leur traitement et de leur réutilisation selon le chef de service régional de l'élevage de Matam.

☞ **La question foncière et les enjeux liés**

La culture Halpulaar lie profondément un propriétaire terrien à son patrimoine et dans le cadre des travaux prévus, le besoin de libérer des emprises est bien présent. Il devient dès lors nécessaire d'ouvrir des négociations poussées avec les concernés tout en mettant en contribution les autorités religieuses et coutumières. En plus, le site choisi pour la construction du château d'eau peut faire l'objet de conflit car, étant situé sur l'espace de jeu des jeunes du quartier de Deffa 2.

☞ **Enjeux sécuritaires et travaux de génie civil**

L'ensemble des acteurs se sont interrogés sur les enjeux sécuritaires dans la mise en œuvre d'un tel projet. En effet, la sécurité des personnes et de leurs biens ainsi que la sécurité des animaux ont été évoqués lors des entretiens. Souvent l'absence de balisage des chantiers, de plan de circulation pour faciliter la mobilité posent un véritable problème de sécurité et de sûreté publique. A cela, il faut ajouter les craintes des acteurs relatives au respect de la législation sociale ainsi qu'à la dégradation des mœurs avec l'arrivée de travailleurs non autochtones.

☞ **Absence de concertation entre réseau de concessionnaires**

Parmi les craintes soulevées durant les entretiens, il y a l'absence de concertation entre les concessionnaires de réseaux de Matam. Beaucoup d'accidents surviennent par manque d'information sur les réseaux existants (SENELEC, SONATEL, ONAS, AGEROUTE...) ce qui conduit à des arrêts fréquents de travaux.

5.5. Suggestions et recommandations formulées dans le cadre du projet de réhabilitation et d'extension du réseau de la sonde à Matam

Au regard de ce qui précède, des suggestions et recommandations ont été formulées par les différentes parties prenantes rencontrées pour une meilleure prise en compte des craintes et préoccupations soulevées.

Il s'agit entre autres de tenir compte des points suivants :

☞ **La prise en compte de la dimension environnementale par le projet**

D'après les différentes parties prenantes consultées, il est attendu du projet des mesures efficaces de gestion des impacts et risques associés. Pour la DREEC de Matam, il est important d'éclairer sur le choix des additifs et des réactifs utilisés lors du processus de potabilisation. Il est question également de la maîtrise par le projet de la gestion des déblais issus des travaux et de mettre en place un système de traitement des rejets issus de la station de traitement. Le plan de gestion environnemental doit proposer des solutions simples et efficaces pour lutter contre les différents types de pollution identifiés lors de l'étude. Il doit assurer le maintien de la qualité de l'eau par la préservation de la nappe phréatique de toute forme de contamination.

☞ **De la nécessité de procéder à des analyses bactériologiques sur les eaux brutes**

Pour le service de l'hydraulique de Matam, Les eaux souterraines proches du fleuve sont composées de plusieurs nappes alluvionnaires qui, en raison de leur niveau de pollution ou de leur salinité, ne peuvent être utilisées pour l'eau potable sans être au préalable traitée. La filière de traitement envisagée devra prendre en compte l'équilibre microbiologique et organiques ainsi que l'équilibre calco-carbonique dans la composition des eaux brutes. En effet les derniers prélèvements ont fait état d'une forte teneur en fer, en cyanure mais aussi en calcaire. Le traitement physico-chimique devra prendre en compte ces

aspects pour mettre à la disposition des populations une eau de qualité exempte de toute forme de contaminants ou de polluants.

☞ **La préservation des diversités biologiques**

Le projet devra mettre en place un dispositif de lutte contre toute forme de déboisement et participer à la préservation des écosystèmes autour des installations prévues. Pour cela, il doit mettre en contribution le service des eaux et forêts de Matam pour les accompagner dans l'atteinte de cet objectif. Toute forme de coupe doit être précédée par une autorisation délivrée par le service des eaux et forêts et des actions de reboisement doivent être menées en même temps pour la conservation des diversités.

☞ **De la situation des personnes et communautés affectées par le projet**

Le projet dans son ensemble et plus particulièrement dans sa composante réseau qui suit les emprises de routes existantes présente un faible risque d'impacter les propriétés privées respectant les emprises routières. Cependant, il existe quelques unités occupant de façon anarchique ou provisoire ces emprises (concessions, places d'affaires, maraichage arbres, etc.). Il va également occasionner des perturbations d'accès aux ressources et aux activités socio-économiques des populations de la zone de projet. Ainsi, autorités et populations ont beaucoup insisté sur la nécessité d'une indemnisation des pertes subies par les populations. Et cela passe par un recensement exhaustif de l'ensemble des biens affectés dans le cadre de l'exécution des sous-composantes du projet. De procéder à une indemnisation juste et équitable de ces dernières, tout en mettant en contribution la commission départementale de recensement et d'évaluation des impenses de Matam.

☞ **En matière de santé, hygiène et sécurité au travail et sur le site**

Les instructions en matière d'hygiène, de santé et de sécurité au travail sont souvent revenues lors des entretiens avec les différentes parties prenantes surtout avec l'IRTSS. Il apparaît ainsi pour ces derniers de respecter la législation en vigueur dans le pays durant toute la période coïncidant à la déclaration d'ouverture jusqu'à la déclaration de fermeture de chantier.

Les risques mécaniques et chimiques devront être identifiés et maîtrisés. Une attention particulière sera accordée au respect des conditions d'hygiène et de sécurité au travail pour les ouvriers. L'information, l'éducation et la communication sur les risques d'accident doivent être menées auprès des populations et des ouvriers pour lutter contre les accidents durant et après les travaux.

☞ **Remise en état des sites après travaux**

Le constat de la division régionale de l'environnement est que, les projets similaires aménagent des sites d'emprunt sans pour autant les réhabiliter, créant ainsi plusieurs désagréments aux populations. Or, les collectivités territoriales ne disposent pas toujours des moyens pour remettre ces sites à l'état initial. Il est attendu du projet une remise en état des sites d'emprunt.

En outre, la gestion des déblais constitue un enjeu fort important pour toutes les sous-composantes du projet. Ce dernier doit définir de façon claire un dispositif de gestion des déblais issus des travaux. Il doit également définir un schéma clair de traitement des résidus physiques et chimiques issus du processus de traitement de l'eau.

☞ **Campagne IEC (Information, éducation, communication)**

La définition d'un plan de communication, de sensibilisation et d'information aux changements de comportement est souvent revenue dans les entretiens avec les acteurs. Ils préconisent un accompagnement par un volet IEC qui mettra en avant les règles d'hygiène, de salubrité à adopter. Il s'agira, entre autres, de mettre l'accent sur la sécurité des futures installations selon la BNSP et inviter les populations à préserver les installations au regard de leur importance capitale dans le schéma de distribution de l'eau à Matam.

☞ **Genre et MST**

À cela, il faudra redouter la transmission du VIH/SIDA lors des phases de travaux avec une population féminine complètement ignorante des modes de transmission. D'où l'intérêt de profiter de la campagne IEC pour porter l'information afin de mettre à l'abri les femmes de la zone de projet. Il faudra veiller également à la lutte contre les discriminations dues au genre et à compétence égale, favoriser le recrutement des femmes et éviter toute forme de violence sur elles.

☞ **Recrutement de la main d'œuvre locale**

S'il existe une préoccupation partagée par l'ensemble des acteurs consultés, c'est celle de l'emploi des populations locales dans l'exécution des travaux de génie civil. Du côté des autorités territoriales comme

du côté des services de l'État, le problème du chômage est bien réel dans la zone de projet. Ce phénomène pousse la population active, surtout les jeunes, à l'émigration clandestine et à l'exode vers les centres urbains. Ainsi, le recrutement de la main d'œuvre locale est une forte exigence pour une meilleure appropriation par ces dernières du projet.

Tableau 25. Catégorie d'acteurs : autorité centrale

Avis et Perceptions	Crainces/Préoccupations	Recommandation/Suggestion
<p>C'est un projet ambitieux qui cadre parfaitement avec les besoins de la commune de Matam au regard de la croissance démographique.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • L'horizon du projet 2040 nous semble très loin parce que les besoins sont pressants ; • Le manque d'implication des populations locales et des autorités administratives. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rencontrer et collaborer en amont et en aval avec les autorités municipales de la commune ; • Organiser des rencontres publiques avec les populations bénéficiaires du projet ; • Convoquer également les chefs des quartiers cibles et tenir des réunions avec eux ; • Prioriser l'eau du fleuve qui est une ressource intarissable pour booster l'adduction en eau.

Tableau 26. Catégorie d'acteurs : services techniques

Avis et Perceptions	Crainces/Préoccupations	Recommandation/Suggestion
<ul style="list-style-type: none"> • C'est un projet que les populations vont beaucoup apprécier. • C'est un projet qui vient répondre à la forte demande d'approvisionnement en eau dans certains quartiers périphériques. 	<ul style="list-style-type: none"> • Le manque d'éclairage sur les additifs et les réactifs qui seront utilisés ; • La sécurité autour du site de projet ; • Les risques de pollution sonores en phase travaux ; • La présence des réseaux des autres concessionnaires (ONAS, AGEROUTE, SENELEC, SONATEL, etc.) pourrait aussi poser des problèmes ; • Télescopage entre les réseaux de l'office et de la SONES ; • Absence d'information sur le réseau de raccordement de la SONES ; • Risque de contamination du réseau d'eau potable. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rencontrer et collaborer en amont et en aval avec les autorités municipales de la commune ; • Organiser des rencontres publiques avec les populations bénéficiaires du projet ; • Convoquer également les chefs des quartiers cibles et tenir des réunions avec eux ; • Favoriser les branchements sociaux ; • Renforcer le personnel de la SEN'EAU ; • Prioriser la commune de Ourosogui qui fait face à des difficultés d'adduction en eau ; • Clarifier sur les additifs et les réactifs qui seront utilisés pour le traitement de l'eau en tenant compte de la convention de Stockholm ; • Renseigner sur le niveau de l'eau du fleuve avant d'en faire la source principale d'alimentation en eau : • Partager avec l'Office les plans du réseau de raccordement de la SONES pour minimiser les impacts sur les nouvelles installations de la ville ; • Transmettre à l'office les types de rejets et leur composition pour permettre à l'office de définir le type de traitement à adopter ; • Estimer la quantité de rejets ; • Se concerter avec les autres concessionnaires présents dans la commune (ONAS, SENELEC, SONATEL, AGEROUTE, etc.) • Mettre à contribution les maraichers pour une utilisation adéquate des boues décantées ; • Aménager des abreuvoirs en tenant compte des zones de concentration des animaux ; • Respecter la législation sociale ;

Avis et Perceptions	Craintes/Préoccupations	Recommandation/Suggestion
	<ul style="list-style-type: none"> • Conflits sociaux dans les procédures de recrutement ; • Conflit entre employés et employeurs ; • Non déclaration des chantiers sous prétexte que c'est un chantier de l'Etat ; • Le manque de communication et d'éclaircissement sur le système de tarification ; • Le manque de personnel de la SEN' EAU ; • La proximité des forages et des habitations ; • Très forte concentration en calcaire dans l'eau • Les difficultés de maintenance des forages avec des pannes récurrentes ; • Les coupes d'arbres en phase construction et également lors des raccordements. 	<ul style="list-style-type: none"> • Respecter les formalités administratives ; • Faire la déclaration d'ouverture de chantier • Payer les taxes d'abatage une fois l'inventaire des espèces à couper ait été fait. • Prévoir des bouches d'incendies ou des potences à travers la ville pour faciliter l'alimentation des engins des Sapeurs-Pompiers.

Tableau 27. Catégories d'acteurs : conseil municipal et collège des chefs de quartiers de la commune de Matam

Avis et Perceptions	Craintes/Préoccupations	Recommandation/Suggestion
<ul style="list-style-type: none"> • C'est un projet qui vient à son heure compte tenu de l'extension des quartiers et de l'accroissement de la population de la commune ; 	<ul style="list-style-type: none"> • La non prise en compte des branchements sociaux après avoir raccorder les quartiers concernés ; • La cherté du prix des branchements sociaux ; • Les risques d'infiltration et de pollutions de l'eau au regard de la proximité entre le château d'eau et la station d'épuration de l'ONAS ; 	<ul style="list-style-type: none"> • Effectuer des branchements sociaux dans les quartiers ciblés ; • Baisser le prix des branchements domiciliaires ; • Analyser la qualité de l'eau avant la mise en service ; • Recruter un personnel suffisant pour la SEN'EAU ; • Délocaliser si possible le site du projet afin d'éviter les risques potentiels de conflits ; • Prendre en compte ces différentes extensions :

<ul style="list-style-type: none"> • En ce sens, nous saluons la démarche initiée en permettant la participation de tous les acteurs locaux qui permettra de mieux cerner la problématique de l'eau et de donner des orientations. 	<ul style="list-style-type: none"> • La problématique de la qualité de l'eau de consommation ; • Le taux de calcaire présent dans l'eau est élevé pouvant engendrer des conséquences sur la santé des populations ; • Le manque de personnel dans le service de la SEN'EAU provoquant des lenteurs dans le traitement de certains dossiers ; • Le site choisi pour le château d'eau se trouve à proximité du terrain de football des jeunes. Par conséquent ; il y a des risques de conflits si toutefois cet espace doit être accaparé ; • Les arbres qui se trouvent à proximité de la forêt risquent d'être abattus en phase travaux. 	<ul style="list-style-type: none"> - Du centre d'épuration jusqu'à l'ISEP de Matam ; - De Gourel Deffa 2 jusqu'à la digue de protection ; - Le lotissement se trouvant derrière le stade régional jusqu'à la digue de protection ; - De Halwar au stade régional ; - De Gourel Serigne jusqu'à Navel ; - Des cimetières de Navel à la digue de protection ; - Les poches qui se trouvent dans Gourel Deffa 1 et Gourel Deffa 2.
---	---	--

5.6. Conclusions des entretiens avec les différentes parties prenantes au projet

À l'issue de ces consultations, il est possible de dire que le projet de réhabilitation et d'extension du réseau d'adduction d'eau potable de Matam par la SONES, fait l'objet d'une large approbation des parties consultées. Cette acceptation sociale s'explique en partie par une compréhension des enjeux liés à l'importance de cet investissement pour les communautés bénéficiaires.

Le projet constitue un atout premier pour le bien-être social des populations de la ville de Matam. Il coïncide avec deux vœux exprimés par ces dernières. D'une part, il traduit le besoin exprimé par les populations d'avoir une eau de qualité qui ne transmette pas de maladies et qui soit garantie contre les risques immédiats (contaminations biologiques par exemple) ou à long terme (contaminations chimiques), qu'ils soient réels ou potentiels. D'autre part, il garantit d'offrir aux populations une eau agréable à boire, c'est-à-dire conforme aux préférences locales, en termes d'odeur, de couleur et de goût. Au-delà des questions de bien-être, le projet va avoir des répercussions sur les activités industrielles, commerciales et artisanales de la ville de Matam. À cela s'ajoutent les besoins spécifiques des établissements publics sociaux et administratifs tels que les écoles ou les centres de santé.

Ainsi, la finalité des installations est comprise et analysée par les différentes institutions consultées comme une contribution positive au développement économique et social de la commune de Matam. Cependant, les entretiens ont fait ressortir en priorité des préoccupations qui relèvent de la prise en charge des questions sécuritaires autour des personnes, de leurs biens et du bétail au moment des travaux de génie civil. Ils ont permis également de formuler des recommandations sur la préservation des particularités locales en termes de caractéristiques biophysiques et de leur conservation, des pertes de biens et de leur compensation. Autant de recommandations auxquelles, il semble judicieux d'accorder une attention particulière par le projet.

Cependant, il n'en demeure pas moins que les attentes sont fortes pour les populations des zones concernées en termes de possibilité d'accès aux installations prévues avec le souhait exprimé d'une part de voir élargir le programme sur toute l'étendue du territoire régional surtout à Ourosogui où l'accès à l'eau potable est problématique. D'autre part, les acteurs ont émis le souhait de voir le projet développer un programme de branchements sociaux pour permettre aux ménages pauvres d'avoir accès au réseau d'adduction d'eau potable.

CHAPITRE 6 : IMPACTS ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX

L'évaluation des impacts est un processus itératif dont la première étape consiste à identifier les divers paramètres et enjeux associés au projet et d'en définir la portée.

Dans cette analyse, l'accent sera mis sur l'évaluation des impacts, qui consiste à évaluer systématiquement chaque impact identifié à l'aide de critères permettant d'en déterminer la portée.

Au terme de l'analyse des impacts, des mesures d'atténuation ou d'amélioration sont définies pour réduire la portée de tout impact négatif ou pour optimiser tout impact positif.

Après avoir pris en considération les mesures proposées, la portée des impacts résiduels est alors évaluée selon les mêmes critères.

6.1. Méthodologie d'analyse des impacts

Il existe très souvent une interaction entre les différents types d'impacts. Aussi, une approche intégrée a été utilisée pour évaluer ceux associés au projet.

Par exemple,

- Différents aspects peuvent influencer sur un même récepteur,
- Différents impacts peuvent entraîner un impact cumulatif sur des récepteurs,
- Un impact peut entraîner une séquence de divers impacts, et
- Un impact principal peut entraîner divers impacts secondaires.

Cette relation entre les impacts peut souvent en compliquer la description et l'évaluation.

C'est pour cette raison, et pour en faciliter l'évaluation, que les impacts ont été regroupés, lorsque possible.

Chaque description d'impact comprend les éléments suivants :

- La définition de l'impact ;
- L'identification des milieux récepteurs ou des récepteurs ;
- Les préoccupations pertinentes soulevées par le public ;
- L'ampleur de l'impact et
- Les mesures d'atténuation ou d'amélioration.

La portée d'un impact, relativement définie comme une mesure de l'importance de l'impact, est fonction des conséquences probables et la possibilité d'occurrence.

Les conséquences probables d'un impact se définissent selon les éléments suivants :

- L'importance ;
- La portée spatiale et
- La durée.

L'importance d'un impact se détermine à l'aide d'une évaluation quantitative ou qualitative de la détérioration ou des dommages relatifs que subit le milieu récepteur dans le cas d'un impact négatif, ou de l'amélioration relative potentielle dans le cas d'un impact positif.

La vulnérabilité du milieu récepteur ou des récepteurs est donc la considération majeure dans cet exercice d'évaluation.

Tableau 28: Description des caractéristiques utilisées pour décrire les impacts potentiels

Caractéristiques	Sous-élément	Description de l'impact
Statut		Positif (avantage), négatif (coût), ou neutre
	Phase du projet	Préparation du site
Construction		
Durée de vie du projet		
Ampleur	Vulnérabilité du milieu récepteur ou des récepteurs	Élevée Élevée-moderée Faible-moderée Faible
		Capacité à supporter tout changement
		Gravité de l'impact

Caractéristiques	Sous-élément	Description de l'impact
	Sévérité ou intensité (degré de changement mesuré selon les seuils)	Intensité Influence Puissance ou force
	Niveau de préoccupation au sein du public ou valeur du milieu selon les parties concernées, tel qu'identifié lors des consultations avec les parties prenantes	Élevé Moyen Faible
		Valeur ou pertinence pour les parties concernées
		Toutes ou certaines parties concernées
Portée spatiale	Zone touchée par un impact (varie selon les caractéristiques biophysiques et sociales d'un impact ou selon sa nature)	Locale Régionale Transfrontière ou globale
Durée	Durée pendant laquelle survient un impact	Court terme ou long terme
		Intermittent, continu ou saisonnier
		Temporaire ou permanent
Probabilité – possibilité ou chance qu'un impact survienne		Certain (l'impact surviendra)
		Probable (l'impact risque de survenir, mais des facteurs naturels ou d'autres natures pourraient l'atténuer)
		Improbable (il est impossible que l'impact survienne à moins que des circonstances spécifiques s'y prêtent)

Le système de cotation des impacts utilisé est de compréhension facile pour les parties prenantes et permet de mettre en exergue les impacts nécessitant d'être pris en considération par les décideurs.

L'indice de la portée d'un impact permet :

1. de mettre en évidence tout impact critique nécessitant d'être pris en considération aux fins du processus d'approbation ou
2. de démontrer les principales caractéristiques de tout impact et d'en déterminer la portée.

La méthodologie d'évaluation des impacts est présentée aux tableaux suivants :

Tableau 29: Méthode utilisée pour déterminer la portée des impacts

Caractéristiques de l'impact	Statut	Définition	Critères
Ampleur	Positive	Élevée	Amélioration marquée surpassant les seuils prescrits Amélioration facilement observable; ou action substantielle résultant des requêtes effectuées lors de la consultation des parties prenantes.
		Élevée-modérée	Amélioration moyennement marquée respectant ou surpassant les seuils prescrits. Certaines améliorations observables ou action élevée-modérée résultent des requêtes effectuées lors de la consultation des parties prenantes
		Faible-modérée	Amélioration faible-modérée respectant les seuils prescrits. Aucune amélioration immédiatement observable; ou action faible-modérée résultant des requêtes effectuées lors de la consultation des parties prenantes
		Faible	Amélioration mineure. Changement non mesurable ou observable.

	Négative	Élevée	Détérioration ou dommages substantiels aux récepteurs Milieu récepteur ayant une valeur propre aux yeux des parties concernées, tel qu'identifiée durant la consultation des parties prenantes Récepteurs font l'objet de mesures de protection. Seuils prescrits généralement excédés.	
		Élevée-modérée	Détérioration ou dommages modérés aux récepteurs. Milieu récepteur ayant une certaine valeur aux yeux des parties concernées, tel qu'identifié durant la consultation avec les parties prenantes. Milieu récepteur modérément vulnérable. Ou seuils identifiés excédés à l'occasion.	
		Faible-modérée	Détérioration ou dommages faible-modérées aux récepteurs. Milieu récepteur quelque peu vulnérable. Seuils rarement excédés.	
		Faible	Nuisance, détérioration ou dommages mineurs aux récepteurs. Milieu récepteur pas particulièrement vulnérable. Changements au milieu récepteur non mesurable. Seuils non excédés.	
			<i>Aspects continus</i>	<i>Aspects intermittents</i>
Durée/Fréquence	Court terme/basse fréquence	Moins de 3ans	Survient moins d'une fois par année	
	Modérée	Plus de 3 ans jusqu'à la durée de vie du projet	Survient moins de 10 fois par année, mais plus d'une fois par année	
	Long terme/haute fréquence	Toute la durée de vie du projet et après sa fermeture.	Survient plus de 10 fois par année	
Portée spatiale ¹	Petite	Dans les limites de l'emprise		
	Modérée	Dans les limites de la commune ou du village concerné		
	Grande	Au-delà des limites de la commune ou du village concerné		

¹ Les catégories et définitions de la portée spatiale peuvent changer selon les impacts et les ressources pris en considération.

Tableau 30: Détermination de l'indice de conséquence

Ampleur	Durée	Portée spatiale		
		Petite	Modérée	Grande
Élevée	Longue	Élevée	Élevée	Élevée
	Modérée	Modérée	Élevée	Élevée
	Courte	Modérée	Modérée	Élevée
Élevée-modérée	Longue	Modérée	Modérée	Élevée
	Modérée	Petite	Modérée	Modérée
	Courte	Petite	Petite	Modérée
Faible-modérée	Longue	Petite	Modérée	Modérée

	Modérée	Petite	Petite	Modérée
	Courte	Très faible	Petite	Petite
Faible	Longue	Très faible	Petite	Petite
	Modérée	Très faible	Très faible	Petite
	Courte	Très faible	Très faible	Très faible

Tableau 31: Détermination de la portée

		Conséquence			
		Très faible	Faible	Modérée	Élevée
Probabilité	Certaine	Faible	Modérée	Élevée	Élevée
	Probable	Très faible	Faible	Modérée	Élevée
	Possible	Très faible	Très faible	Faible	Modérée

À l'aide de la matrice, on calcule l'indice de la portée de chaque impact décrit. Cet indice est calculé en prenant en compte les mesures d'atténuation ou d'amélioration prévues dans le projet.

Un énoncé d'impact est alors créé pour chaque impact afin d'y présenter les résultats. La première rangée de cet énoncé présente la description de l'impact.

La deuxième rangée présente les catégories d'indice et la troisième les résultats attribués sans tenir compte des mesures d'atténuation ou d'amélioration. Les mesures d'atténuation pour minimiser la portée des impacts négatifs, ou mesures d'amélioration sont enfin déclinées dans les tableaux ci-après :

Tableau 32: Exemple d'un énoncé d'impact

Nom de l'impact Définition de l'impact							
	Portée spatiale	Ampleur	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Indice de portée	Statut (négatif ou positif)
Sans atténuation	Modérée	Faible-modérée	Long terme	Modéré	Possible	Faible	Négatif
Mesures d'atténuation/ amélioration	<ul style="list-style-type: none"> Mesure d'atténuation 1 Mesure d'atténuation 2 						
Avec atténuation	Modérée	Faible	Modéré	Faible	Possible	Très faible	Négatif
Maîtrise de conséquences							

6.2. Méthodologie d'analyse des risques

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 notation 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 ou l'incident. Dans le tableau qui suit, nous avons la grille d'estimation des niveaux de probabilité et de gravité.

Tableau 33: Grille d'estimation des niveaux de probabilité et de gravité

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
Echelle de probabilité (P)		Echelle de gravité (G)	
Score	Signification	Score	Signification
			<ul style="list-style-type: none"> Faibles effets sur l'environnement
P2 = rare	<ul style="list-style-type: none"> Déjà rencontré dans des dépôts de ce type ; Possible dans ce poste 	G2 = mineur	<ul style="list-style-type: none"> Soins médicaux pour le personnel Dommages 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

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 34: Matrice de criticité

	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 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 que la couleur rouge représente un risque **élevé inacceptable** qui nécessite une des actions prioritaires de premières importances.

Tableau 35 : signification des couleurs

	Risque élevé avec Actions à Priorité 1
	Risque important avec Priorité 2
	Risque faible avec Priorité 3

Tableau 36: Exemple d'un énoncé de risque

Intitulé du risque					
Activités concernées :					
	Risques initiaux	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Domage
Avant prévention					
Mesures de prévention	-				
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Domage
Après prévention					
Mesures d'intervention d'urgence					

6.3. Identification des sources d'impacts et de risques

Les travaux se traduiront sur le terrain par l'exécution d'un certain nombre d'actions (préparation, installation et travaux de mise en place des installations ou équipements d'approvisionnement en eau potable).

Pour l'identification des impacts du projet sur l'environnement, les deux (2) périodes suivantes ont été distinguées :

- La période de réalisation des travaux et ;
- La période post-travaux (phase d'exploitation).
-

Ainsi, les actions/activités suivantes auront des impacts sur l'environnement et/ou présentent des risques sur l'environnement ou les personnes (employés ou riverains):

- La préparation et l'installation des chantiers ;
- Le fonctionnement des bases chantiers/baraques de chantier ;
- Les convois exceptionnels routiers pour l'acheminement et la mise en place des infrastructures et équipements (compresseurs, conduites d'eau, etc.) ;
- Les travaux d'excavation ;
- La mise en place des installations/équipements ;
- Le découpage des tuyaux ;
- La présence de la main d'œuvre ;

Les composantes du milieu susceptibles d'être affectées par le projet, de façon significative par les activités (ou sources d'impacts) sont les milieux physiques (sols, air, eau), biologiques (végétation, habitats fauniques, etc.) et humains (activités économiques, santé publique, emploi, patrimoine culturel et archéologique, qualité de vie des populations).

Tableau 37: Synthèse des sources et récepteurs d'impacts et risques du projet

Élément du projet Constituant une source d'impact	Composante de L'environnement concernée par l'impact	Facteurs d'impact
Phase travaux	Sols/Sous - Sols	– Risque de pollution des sols avec les déchets liquides et solides de chantier (huiles de vidange, fuites ou déversements de produits dangereux, sachets plastiques, etc.)
	Eaux	– Risque de pollution avec les déchets de chantier (huiles de vidange, fuites ou déversements de produits dangereux, laitons de béton, effluents domestiques des installations sanitaires, etc.)
	Végétation et flore	– Destruction de la végétation (arbres/arbustes) sur l'emprise des bases chantiers
	Faune	– Migration temporaire liée à la génération de bruit et vibration
	Air ambiant	– Emissions diffuses de poussières et fumée de gaz d'échappement
	Cadre de vie	– Vibration – Bruit particulier
	Milieu humain/Biens/Ouvriers	– Risques d'accidents professionnels – Risque IST/VIH/SIDA avec la présence de la main d'œuvre – Risques de survenue d'accidents sur les axes routiers traversés par les convois exceptionnels des installations/équipements – Risque de perturbation de la circulation – Perturbation des activités économiques et perte de revenus
Phase exploitation	Paysage	– Modification du paysage du fait de la présence de nouvelles installations (château d'eau)
	Milieu humain	– Risques d'incident et propagation dans le voisinage – Risque lié aux produits dangereux
	Cadre de vie	– Vibration – Bruit
	Sols/Sous - Sols	– Risque de pollution des sols par les huiles isolantes des transformateurs

Élément du projet Constituant une source d'impact	Composante de L'environnement concernée par l'impact	Facteurs d'impact
	Eaux	<ul style="list-style-type: none"> – Risque de pollution des eaux

6.4. Analyse des impacts et risques du projet

6.4.1. ANALYSE DES IMPACTS POSITIFS DU PROJET

La mise en œuvre du projet contribuera de manière significative à la génération d'effets positifs majeurs de divers ordres qui sont rappelés dans le tableau ci-après :

Tableau 38: Synthèse des impacts positifs du projet

Phase	Impacts positifs	Bonification des impacts positifs
Construction	Emplois probables pour les populations et les PME locales lors des travaux	<ul style="list-style-type: none"> • Privilégier le recrutement de la main d'œuvre locale pour les emplois non qualifiés en s'appuyant sur les autorités locales ; • Mettre en œuvre un programme IEC afin de prévenir les risques sociaux • Travailler autant que possible avec les PME locales pour la fourniture des matériaux et des services.
	Intensification des activités économiques et commerciales autour du chantier	
Exploitation	Amélioration des conditions d'accès à l'eau	Mettre un accent particulier sur la maintenance préventive des réseaux de distribution d'eau potable afin de fournir aux utilisateurs un service de qualité.
	Développement socio-économique des zones desservies par la SEN'EAU	
	Amélioration des conditions de vie des populations bénéficiaires	
	Amélioration des activités réservées aux femmes (transformation et vente de produits alimentaires) consécutivement à l'amélioration des conditions d'accès à l'eau	
	Réduction ou d'éradication de certains risques sanitaires liés à l'absence d'eau potable	
	Réduction de l'insécurité et l'épanouissement des consommateurs	
	Nouveaux investissements (création d'emplois et génération de revenu)	
	Développement des services liés à la disponibilité de l'eau à travers les zones desservies	

Source : HPR Ankh Consultants, 2020

6.4.2. ANALYSE DES IMPACTS NÉGATIFS DU PROJET

6.4.2.1. Les impacts négatifs et risques du projet en phase travaux

6.4.2.1.1. Impacts et risques communs aux composantes (Forage, Château d'eau et Réseaux)

✓ Impacts et risques sur le milieu humain

→ RISQ 1 : Risque d'accidents liés à l'intervention d'entreprises extérieures

Les chantiers de l'envergure du projet, du fait de la diversité des compétences auxquelles il est fait appel, pourraient impliquer la participation de beaucoup d'entreprises locales pour l'exécution de certains lots de travaux. Il va sans dire que du fait de leurs différences dans leurs démarches en matière de sécurité, d'hygiène et d'environnement, leur coexistence sur les sites de travaux ne seront pas exempts de risques. Il s'agit de risque d'accident lié à la cohabitation des entreprises sous-traitantes.

Tableau 39: résumé de l'évaluation du risque d'accidents lié à l'intervention d'entreprises extérieures

Enjeu N 6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens					
RISQ 1 : Risque d'accidents lié à l'intervention d'entreprises extérieures					
Activités concernées : activités d'interventions des sous-traitants					
	Risques initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Domage
Avant prévention	Accident de circulation, prolifération des déchets, disputes entre les employés	3	4	34	Blessures, fractures, douleurs, insalubrité
Mesures de prévention	<ul style="list-style-type: none"> - Informer les entreprises intervenant sur le site sur les risques et les consignes de sécurité (réunion de sécurité) ; - Harmoniser les clauses environnement-hygiène-sécurité pour toutes les entreprises intervenant dans le cadre du projet ; - Insérer les clauses spécifiques dans le contrat des entreprises sous-traitantes en vue du respect des mesures de sécurité et de protection de l'environnement. 				
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Domage
Après prévention	Accident de circulation, disputes entre les employés	2	3	23	Stress et douleurs Insalubrité
Mesures d'intervention d'urgence	En cas d'incident : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Secourir la victime et/ou alerter les services de secours si la situation l'exige ; ➤ Déterminer les causes de l'incident et y remédier ; ➤ Corriger les défaillances et dysfonctionnements du dispositif de sécurité ; ➤ Régler à l'amiable tout conflit survenant sur le site (responsable du site) 				

→ **RISQ 2 : Risque de perturbation temporaire de la mobilité lié à la circulation des engins et véhicules de chantier**

Le trafic induit par la circulation des engins de chantier et des véhicules assurant l'approvisionnement des chantiers en matériel risquera de gêner la circulation et la mobilité des populations en général. Le risque le plus important demeure toutefois, l'accident résultant du heurt d'une personne par un véhicule (voiture, camion, engins de chantier, etc.).



Mobilité des personnes sur la route des collèges

Tableau 40: résumé de l'évaluation du risque de perturbation temporaire de la mobilité lié à la circulation d'engins de chantier

Enjeu N6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens:					
RISQ 2 : Risque de perturbation de la mobilité lié aux circulations des engins de chantier					
Activités concernées : approvisionnement du chantier					
	Risques initiaux	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Domage
Avant prévention	Heurts, collisions	3	4	34	Blessures, fractures, décès

Enjeu N6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens:					
RISQ 2 : Risque de perturbation de la mobilité lié aux circulations des engins de chantier					
Activités concernées : approvisionnement du chantier					
	Risques initiaux	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Domage
Mesures de prévention	<ul style="list-style-type: none"> - Communiquer avec les riverains sur la nature et la durée des travaux - Établir un plan de circulation ; - Etablir une signalisation verticale pour la limitation de la vitesse de circulation des engins et véhicules de chantier ; - Systématiser l'entretien régulier des véhicules ; - Systématiser le dispositif de sécurité des véhicules (avertisseur sonore, signal lumineux, avertisseur de recul sonore etc.) ; - Former les opérateurs à la conduite en sécurité. 				
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Domage
Après prévention	Heurts, collisions	2	3	23	Blessures

→ **RISQ 3 : Risques sanitaires sur les populations et les ouvriers (IST, VIH /SIDA, mycose et paludisme)**

Il faut aussi signaler les risques de développement des IST/VIH/SIDA avec, dans certains chantiers, l'arrivée d'ouvriers « étrangers » à la localité.

Au-delà des infections sexuellement transmissibles, il faut redouter les maladies infectieuses cutanées liées au manque d'hygiène et le paludisme dans la mesure où on note une prolifération des moustiques dans la zone du fait de la proximité du fleuve. Aussi les travailleurs devront être impérativement dotés moustiquaires.

Tableau 41 : Résumé de l'évaluation du risque sanitaire (IST, VIH /SIDA, mycose et paludisme)

Enjeu N6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens:					
RISQ 3 : Risques sanitaires sur les populations et les ouvriers (IST, VIH /SIDA, mycose et paludisme)					
Activités concernées : approvisionnement du chantier					
	Risques initiaux	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Domage
Avant prévention	Contamination des IST/VIH/SIDA Manque d'hygiène	3	4	34	Maladie, décès
Mesures de prévention	<ul style="list-style-type: none"> ☞ <i>Prévention des IST et du VIH /SIDA</i> <ul style="list-style-type: none"> - Information & sensibilisation des populations - Distribution de préservatifs au niveau de la base chantier - Organiser des séances de dépistage de maladies infectieuses pendant la visite médicale de pré-embauche : ☞ <i>Prévention des mycoses</i> <ul style="list-style-type: none"> - Préconisations de mesures d'hygiène individuelle et collective au sein des bases chantiers - Eviter les comportements propices à la propagation des maladies cutanées comme les échanges d'EPIs - Promouvoir l'hygiène collective au sein des bases/baraques de chantier notamment la propreté des toilettes, la collecte et l'évacuation des déchets tels que les gobelets et pots vides 				

Enjeu N6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens:					
RISQ 3 : Risques sanitaires sur les populations et les ouvriers (IST, VIH /SIDA, mycose et paludisme)					
Activités concernées : approvisionnement du chantier					
	Risques initiaux	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Domage
	☞ <i>Prévention du paludisme</i> – <i>Doter les travailleurs de moustiquaires imprégnés</i>				
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Domage
Après prévention	Contamination des IST/VIH/SIDA	2	3	23	Maladie, décès
Mesures d'intervention d'urgence	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Assurer la prise en charge sanitaire immédiate des malades ; ➤ Procéder au diagnostic du dispositif de veille sanitaire afin de déterminer les défaillances à l'origine des contaminations/infections ; ➤ ; ➤ Corriger les défaillances (renforcement de la sensibilisation, provision de préservatifs...) du dispositif de veille sanitaire ➤ Accompagner les personnes infectées ➤ doter les centres de santé de la zone du projet des anti-rétroviraux et des antifongiques 				

→ **RISQ 4: Risque d'atteinte à la santé lié au péril fécal**

C'est un risque lié au non-respect des règles élémentaires d'hygiène individuelle et collective par les ouvriers pouvant entraîner le péril fécal ou l'apparition de maladies diarrhéiques.

Tableau 42: résumé de l'évaluation du risque lié au péril fécal

Enjeu N° 6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens :					
RISQ 4 : Risque d'atteinte à la santé lié au péril fécal					
Activités concernées : hygiène et salubrité					
	Risques initiaux	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Domage
Avant prévention	Infestation et infection parasitaires	3	4	34	maladies diarrhéiques et cutanées (gales)
Mesures de prévention	<ul style="list-style-type: none"> - Doter les chantiers des toilettes en nombre suffisant ; - Equiper les toilettes des produits d'hygiène ; - Assurer la propreté des toilettes - Sensibiliser les travailleurs sur l'usage et l'hygiène des toilettes 				
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Domage
Après prévention	Infestation et infection parasitaires	2	3	23	Gêne
Mesures d'intervention d'urgence	En cas d'infestation : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Isoler la personne infestée et le déparasiter ; ➤ Faire le diagnostic du reste de l'équipe ➤ Poursuivre la sensibilisation liée au respect des règles d'hygiène personnel : 				

→ **RISQ 5 : Risque de propagation du COVID-19**

La COVID-19 affecte les individus de différentes manières. La plupart des personnes infectées développent une forme légère à modérée de la maladie et guérissent sans hospitalisation.

Le virus qui entraîne la COVID-19 se transmet principalement par des gouttelettes produites lorsqu'une personne infectée tousse, éternue, ou lors d'une expiration. Ces gouttelettes sont trop lourdes pour rester dans l'air et tombent rapidement sur le sol ou sur toute surface proche.

Vous pouvez être infecté en respirant le virus, si vous êtes à proximité d'une personne malade, ou en touchant une surface contaminée puis vos yeux, votre nez ou votre bouche.

Tableau 43 : Résumé de l'évaluation du risque de propagation du COVID-19

Enjeu N° 6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens					
RISQ 5 : Risque de propagation du COVID-19					
Activité (s) concernée (s): Approvisionnement du chantier, présence d'ouvrier					
	Risques initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Avant prévention	Contact avec une personne infectée ; Contact avec une surface souillée ;	3	4	34	Troubles respiratoire, perte d'appétit, maux de tête, maux de gorge, fatigue, etc.
Mesures de prévention et de gestion	<ul style="list-style-type: none"> - Information & sensibilisation du personnel sur le respect des consignes de distanciation et des mesures barrières : <ul style="list-style-type: none"> - Respecter un écart d'au moins 1 m entre deux personnes ; - Se laver les mains régulièrement ; - Tousser ou éternuer dans son coude ; - Utiliser des mouchoirs à usage unique ; - Porter systématiquement un masque ; - Prévoir un gel hydro-alcoolique et une prise de température à l'entrée du site ; - Mettre en place un système de contrôle des entrées/sorties du site, sécuriser les limites du site; - Former le personnel de sécurité au système (amélioré) mis en place pour sécuriser le site et le contrôle des entrées et des sorties, les comportements requis d'eux dans l'application de ce système et tout COVID -19 considérations spécifiques ; - Confirmer que les travailleurs sont aptes au travail avant d'entrer sur le site ou de commencer à travailler ; - Organiser des réunions d'information quotidiennes pour les travailleurs avant le début des travaux, en se concentrant sur les normes COVID-19 spécifiques de la toux, l'hygiène des mains et les mesures d'éloignement, l'utilisation des démonstrations et des méthodes participatives ; - Lors des briefings quotidiens, rappeler aux travailleurs de s'auto-surveiller pour d'éventuels symptômes (fièvre, toux) et de signaler à leur superviseur ou au point focal COVID-19 s'ils présentent des symptômes où se sentent malade ; - Empêcher un travailleur d'une zone touchée ou qui a été en contact avec une personne infectée de retourner sur le site pendant 14 jours ou (si cela n'est pas possible) isoler ce travailleur pendant 14 jours ; - Elaborer des procédures d'intervention d'urgence. 				
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Après prévention	Contact avec une personne infectée ; Contact avec une surface souillée ;	2	2	22	faible rendement, abandon du travail
maîtrise des conséquences	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en œuvre les procédures d'intervention d'urgence ; - Empêcher un travailleur malade d'entrer sur le site, l'orienter vers les établissements de santé locaux si nécessaire ou les obligeant à s'isoler chez eux pendant 14 jours ; - Assister les travailleurs atteints du COVID-19 ; 				

→ **IMP 1: Nuisances perçues par les riverains des travaux**

Il s'agit de gênes et désagréments ressentis par les établissements humains situés à proximité des travaux.

Ces gênes concernent essentiellement les :

- Salissures et poussières (sortie d'engins, fabrication du béton, destruction ou rénovation de bâtiments sur l'emprise des postes, etc.);

- Aspects extérieurs des clôtures de chantier (aspect dégradé);
- Difficultés de circulation et de stationnement autour du chantier;
- Restrictions d'accès : la fermeture temporaire de rues (livraison de matériaux, présence de matériaux sur la chaussée);
- Nuisances sonores;
- Nuisances olfactives ;
- etc.

Tableau 44: résumé de l'évaluation des nuisances perçues par les riverains des travaux

Enjeu N°12 : Préservation du cadre de vie des populations riveraines							
IMP 1 : Nuisances perçues par les riverains							
	Portée spatiale	Amplieur	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Portée	Statut
<i>Sans atténuation</i>	Modérée	Élevée	Modérée	Élevé	Certaine	Modérée	Négatif majeur
Mesures d'atténuation/amélioration	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en place un panneau d'information à l'entrée du chantier indiquant les coordonnées des responsables du chantier (maître d'ouvrage, entreprises) et rappelant les dates des principales phases de travaux ainsi que la nature des nuisances potentielles associées (bruit, poussières, circulation accrue de véhicules, etc.) ; - Mettre en place une boîte à doléances à l'entrée du chantier permettant aux riverains de poser leurs questions et d'exprimer leurs remarques ; - Organiser des visites du chantier pour les riverains afin de mettre en évidence les efforts réalisés pour réduire les nuisances ; - Réduire et optimiser le stationnement des véhicules du personnel afin de produire le moins de gêne ou nuisance dans les rues voisines ; - Planifier les livraisons et approvisionnement sur la journée afin d'éviter les livraisons aux heures de pointe ou à des heures susceptibles de créer des nuisances au voisinage. Les véhicules de livraison de matériels et matériaux ne doivent pas gêner la circulation autour du chantier ; - Sensibiliser le personnel et le systématiser pour tout nouveau intervenant sur le chantier. 						
<i>Avec atténuation</i>	Modérée	Faible - modérée	Modérée	Faible	Probable	Faible	Négatif
<i>Maîtrise des conséquences</i>	La prise en charge des plaintes liées à la perturbation du cadre vie doit être immédiate et le projet devra s'assurer à la fin des travaux que tous les déchets ont été enlevés						

→ **RISQ 6 : Risque de conflits sociaux entre les populations locales et le personnel de chantier**

Outre l'emploi qualifié disponible du côté de l'entreprise en charge des travaux, la mise en place du projet va nécessiter le recrutement d'une main d'œuvre non qualifiée⁵. Cette dernière pourrait concerner différents profils suivants les activités envisagées :

- abatage des arbres pour la libération des emprises,
- ouverture manuelle de tranchée,
- maçonnerie pour la construction

La non-utilisation de la main d'œuvre locale pourrait susciter des frustrations et générer des conflits, compte tenu du chômage, ce qui peut nuire à la bonne marche des travaux. Avec la venue de travailleurs étrangers, on peut craindre des conflits sociaux en cas de non-respect des us et coutumes locales.

Tableau 45 : récapitulatif de l'évaluation du risque de conflits sociaux entre les populations locales et le personnel de chantier

⁵ 20 ouvriers non qualifiés pourraient être mobilisés pour les activités du projet. Les profils sont : buisersons, ferrailleurs, manœuvre, maçons, etc.

Enjeu N° 13 Préservation de la paix sociale					
RISQ-6 : Risque de conflits entre populations locales et le personnel de chantier					
Activité (s) concernée (s): abatage des arbres pour la libération des emprises, ouverture manuelle de tranchée, maçonnerie pour les travaux de construction					
	Risqué initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
Avant prévention	Non recrutement des populations locales ; Non-respect des us et coutume ; Non indemnisation des pertes de biens	3	4	34	Tensions sociales, sabotage, suspension des travaux, etc.
Mesures de prévention	<ul style="list-style-type: none"> • Recruter en priorité la main d'œuvre locale pour les emplois non qualifiés : maçon, ferrailleur, buisersons, gardiens pour la base et le matériel, etc. • Tenir compte du genre (accorder aux femmes un quota d'emploi à déterminer de concert avec l'entreprise chargée des travaux, la population locale, des ONGs locales, le Comité local de Gestion des Plaintes ; • Elaborer un plan de recrutement qui recense les différents postes à pourvoir, ceux pour lesquels la main d'œuvre locale devra être priorisée, les profils correspondants et les catégories sociales à avantager ; • Faire valider le plan ainsi élaboré par les communautés locales ; • Mettre en place un mécanisme transparent de recrutement ; • Sensibiliser le personnel de chantier sur le respect des us et coutumes des populations • Mettre en place un mécanisme de prévention et de gestion des conflits avec les populations locales. Ce mécanisme devra prévoir trois niveaux de règlement des conflits : <ul style="list-style-type: none"> ○ A l'amiable au niveau interne par la SONES ; ○ A l'amiable au niveau communal à travers un Comité Local de Gestion des Plaintes (CLGP) devant comprendre au moins le Maire ou son représentant, qui en assure la présidence, les Chefs de quartiers, une représentante de l'association des femmes, un représentant de l'association des jeunes, un représentant des plaignants et une ONG ou association locale ; ○ Par recours au système judiciaire. 				
	Risque final	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage résiduel
Après prévention	Conflits entre populations locales et le personnel de chantier	2	3	23	Atteinte à la cohésion sociale
Mesures d'intervention d'urgence	Déclencher le plutôt possible le mécanisme de gestion des conflits				

→ **RISQ 7 : Risque de découverte fortuite de patrimoine culturel**

Il n'existe pas de site archéologique susceptible d'être perturbé par les travaux sur les emprises visitées à notre connaissance. Toutefois, il est possible durant les travaux de fouilles ou d'ouvertures de tranchées que l'entreprise fasse des découvertes fortuites de vestige culturel.

Tableau 46 : récapitulatif de l'évaluation du risque de découvertes fortuites de patrimoine culturel

Enjeu N° 14 : Protection des biens culturels					
RISQ-7 : Risques de découvertes fortuites de biens culturels					
	Risques initiaux	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Domgages
Avant prévention	Découverte fortuite de patrimoine	2	3	23	Domgages sur les vestiges
Mesures de prévention et gestion	<ul style="list-style-type: none"> • Former les travailleurs à la reconnaissance des biens culturels ; • Protéger les sites et les biens culturels • Sensibiliser les travailleurs sur le respect des biens culturels 				

Enjeu N° 14 : Protection des biens culturels					
RISQ-7 : Risques de découvertes fortuites de biens culturels					
	Risques initiaux	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommages
	Risque résiduel	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommages résiduels
Après prévention	Découverte fortuite de vestiges patrimoniaux Non-respect des exigences par les travailleurs	1	2	12	Dommages sur les vestiges
Mesure d'intervention d'urgence	En cas de découverte fortuite : <ul style="list-style-type: none"> • arrêter les travaux ; circonscrire et protéger la zone et avertir les services compétents pour conduite 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; 				

→ **RISQ 8 : Risques de violences basées sur le genre (VBG)**

Des discriminations à l'emploi au détriment des catégories sociales vulnérables (femmes, handicapés, enfants en âge de travailler, minorités ethniques) sont souvent constatées lors des recrutements dans le cadre de projets similaires. Par ailleurs l'installation d'une base-chantier accroît le risque d'abus sexuels et de VBG dont sont victimes les femmes. SONES et l'entreprise qui sera chargée des travaux devront prendre les mesures qui suivent pour y parer.

Tableau 47 : récapitulatif de l'évaluation du risque de violences basées sur le genre

Enjeu N°6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens					
RISQ-8 : Risques de violences basées sur le genre (VBG)					
Activité (s) concernée (s)/situation(s) : Afflux de personnel étrangers dans la zone d'intervention					
	Risqué initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage initial
Avant prévention	Abus sexuel ; Discriminations ; VBG	3	5	35	Frustration et traumatisme, grossesse indésirable et/ou précoce
Mesures de prévention	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborer un plan de recrutement qui recense les différents postes pour lesquels la main d'œuvre féminine devra être avantagée ; • Réserver aux femmes des quotas à fixer par l'ensemble des acteurs (entreprise, populations, ONGs...) pour les autres postes ; • Faire valider le plan ainsi élaboré par les communautés locales ; • Garantir le respect des quotas accordés aux femmes ; • Sensibiliser le personnel de chantier sur le respect des us et coutumes des populations ; • Mettre en place un mécanisme de prévention et de prise en charge des victimes d'abus sexuels et de violences basées sur le Genre. Ce mécanisme devra comporter un volet sensibilisation des travailleurs et des femmes (sur leurs droits et leurs moyens de recours en cas d'abus, de discrimination ou de violence). Il devra mettre sur place une structure de collecte des plaintes (numéro vert, registre des plaintes à tenir sur le chantier et au niveau communal...) et garantir l'enregistrement et le traitement de toutes les plaintes selon la procédure décrite plus haut. 				
	Risque final	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Risqué résiduel

Après prévention	Abus sexuel ; Discriminations ; VBG	2	3	23	Préoccupation des parents de mineures
Mesure d'intervention d'urgence	En cas de forfaiture sur les femmes : - Identifier le(s) responsable(s) et le(s) suspendre en attendant le règlement de la plainte ; - Déclencher le plus tôt possible le mécanisme de prise en charge des victimes d'abus sexuels et de violences basées sur le Genre				

→ **Risques liés aux accidents de chantier**

○ **RISQ 9 : Risques d'accidents liés à la manutention manuelle ou mécanisée**

Pendant la phase des travaux, il surviendra des risques d'accidents liés aux engins/instruments de chantier et à la présence de matériaux de construction mal protégés ou mal utilisés.

Le risque d'accident également lié au déchargement des matériaux de construction est à craindre (circulation des engins : collision, dérapage, heurt, coincement, écrasement, ou charge -chute, heurt, renversement lors des opérations-).

Tableau 48: résumé de l'évaluation du risque lié à la manutention mécanisée/manuelle

Enjeu N°6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens					
RISQ 9 : Risque d'accidents de chantier lié à la manutention					
Activités concernées : Manutention manuelle ou mécanisée					
	Risques initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Domage
<i>Avant prévention</i>	collision, dérapage, heurt, coincement, écrasement, ou chute de charge, heurt, renversement lors des opérations	3	4	34	Blessures, fractures, décès
Mesures de prévention	<ul style="list-style-type: none"> - Afficher les consignes de sécurité sur le chantier ; - Porter des EPI (gants, chaussures de sécurité) ; - Entretenir régulièrement les engins ; - Etablir un plan de circulation ; - Limiter la vitesse des engins à 20 km/h dans le chantier ; - Sécuriser les aires de manœuvre des engins ; - Arrimer les charges manutentionnées, consigner les appareils et engins avant intervention ; - Entretenir les voies de circulation ; - Former les opérateurs/conducteurs à la conduite en sécurité ; - Former le personnel à la manutention ; - Limiter les manutentions manuelles aux postes de travail ; - Etablir des fiches incident ou accident afin qu'il ait des traces pour en tirer des leçons pour éventuels risques. 				
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Domage
<i>Après prévention</i>	Accidents de circulation	2	3	23	Blessures et fractures
Mesures d'intervention d'urgence	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Eviter tout acte susceptible d'aggraver la situation : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Baliser les lieux de l'accident; ✓ mettre les accidentés dans un lieu sécurisé et confortable ; ➤ Après une analyse rapide de la situation, alerter le plus rapidement possible les services de secours et leur fournir des informations précises sur l'emplacement exact de l'accident dans le chantier En attendant l'arrivée des secours, assister les blessés sans aggraver leur état (parler aux blessés pour les rassurer et le tenir éveillé ; couvrir les blessés en état de choc, arrêter les saignements...) 				

○ **RISQ 10 : Risque de chutes de plain-pied**

Les chutes de plain-pied sont définies comme « *les glissades, trébuchements, faux-pas et autres pertes d'équilibre sur une surface "plane" »* ».

Les chutes de plain-pied représentent 20 % des accidents de travail. Elles sont consécutives à une perte d'équilibre de la personne et entraînent un contact violent du corps avec le sol ou bien avec un objet se trouvant sur la trajectoire de la chute. La perte d'équilibre peut être la cause de plusieurs paramètres qui constituent l'environnement de travail (état du sol, zones de circulation...).

Les principales causes sont :

- **Sol défectueux** (sol glissant, en raison de l'humidité (produits de nettoyage, matières grasses répandues,...) ou bien aux conditions climatiques (pluie,...), sol inégal, abimé (présence de marche, revêtement de sol mal fixé,...) ;
- **Présence d'obstacles** (zones de circulation (couloirs) encombrées par le stockage de divers objets (câbles, outils, cartons,...), passages étroits ;
- **Manque de visibilité** lié à un éclairage insuffisant ou à une vue obstruée

Tableau 49: résumé de l'évaluation du risque de chutes de plain-pied

Enjeu N°6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens					
RISQ 10 : Risque de chutes de plain-pied					
Activités concernées : installation de chantier, travail en hauteur et déplacement du personnel					
	Risques initiaux	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Domage
Avant prévention	Dérapage, perte d'équilibre, chute	3	4	34	Blessures, fractures, décès
Mesures de prévention	<ul style="list-style-type: none"> - Nettoyer et entretenir les plateformes de travail ; - Baliser les zones à risques ; - Eviter de laisser les câbles et autres matériels trainés dans les voies de passage; - Procéder à la pose de garde-corps ; - Remblayer les fouilles et excavations ; - Porter des chaussures de sécurité antidérapante ; - Corriger la vue : - Recruter un responsable de la sécurité pour veiller au respect des règles de sécurité - Sensibiliser le personnel de chantier sur les mesures de sécurité. 				
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Domage
Après prévention	Dérapage, perte d'équilibre, chute	2	3	23	Blessures et douleur
Mesures d'intervention d'urgence	Eviter tout acte susceptible d'aggraver la situation : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Baliser les lieux de l'incident ; ➤ Apporter les premiers soins à l'accidentée si nécessaire ; ➤ Faire appel à une structure spécialisée si nécessaire ; ➤ Corriger la situation qui a entraîné l'incident 				

○ **RISQ 11 : risque de chutes d'objets (heurt, écrasement)**

Ce risque est associé :

- à l'utilisation en hauteur de petits objets (outillages, pièces de coffrage, béton, déchets);
- au renversement de coffrage, d'éléments préfabriqués, d'affaissement de murs, etc.
- à l'effondrement d'étaisements, de passerelles, de coffrage sous charges diverses, d'éléments en cours de manutention ou d'éléments préfabriqués en cours de pose.

Tableau 50: résumé de l'évaluation du risque de chutes d'objets

Enjeu N°6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens					
RISQ 11 : Risque lié aux chutes d'objets					
Activités concernées : travaux de construction					
	Risques initiaux	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Domage
Avant prévention	heurt, chute, écrasement	3	4	34	Blessures, fractures, décès
Mesures de prévention	<ul style="list-style-type: none"> - Nettoyer régulièrement le chantier ; - Porter des EPI (casque) ; - Vérifier la stabilité des éléments de coffrage, des étais, etc. ; - Arrimer de manière correcte les charges manutentionnées ; - Etablir un plan de circulation. 				
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Domage
Après prévention	heurt, chute	2	2	22	Blessures et fractures
Mesures d'intervention d'urgence	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Eviter tout acte susceptible d'aggraver la situation : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Baliser les lieux de l'accident ✓ Mettre l'accidenté dans des conditions confortables et sécurisées ➤ Après une analyse rapide de la situation, si nécessaire alerter le plus rapidement possible les services de secours et leur fournir des informations précises sur l'emplacement exact de l'accident sur le chantier ; ➤ En attendant l'arrivée des secours, assister les accidentés sans aggraver leur état (parler aux blessés pour les rassurer et le tenir éveillé ; couvrir les blessés en état de choc, arrêter les saignements) 				

→ **RISQ 12 : Risque d'atteinte corporelle lié à l'environnement de travail**

C'est un risque physique lié aux conditions ergonomiques (bruit, lumière, vibrations) et pouvant altérer la qualité de l'ambiance de travail et les conditions ergonomiques (i.e.: difficulté de concentration, fatigue, acuité visuelle, etc.).

Tableau 51: résumé de l'évaluation du risque d'atteinte corporelle lié à l'environnement de travail

Enjeu N°6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens					
RISQ 12 : Risque d'atteinte corporelle lié à l'environnement de travail					
Activités concernées : machinerie et soudure					
	Risques initiaux	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Domage
Avant prévention	Nuisance sonore, vibration et luminosité	3	4	34	difficulté de concentration, fatigue, acuité visuelle, bourdonnement, etc
Mesures de prévention	<ul style="list-style-type: none"> - Réduire le bruit produit par les machines par isolement et/ou disposition d'écrans acoustiques ; - Utiliser des engins capotés ; - Eclairer de manière correcte les postes de travail (travaux en vide sanitaire ou en sous-sol) ; - Port d'EPI (casque antibruit) ; - Se conformer aux normes de santé et de sécurité au travail dans les chantiers de travaux publics. 				
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Domage
Après prévention	Nuisance sonore, vibration et luminosité	2	2	22	Fatigue

Enjeu N°6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens					
RISQ 12 : Risque d'atteinte corporelle lié à l'environnement de travail					
Activités concernées : machinerie et soudure					
	Risques initiaux	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Domage
Mesures d'intervention d'urgence	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mettre en œuvre la procédure d'intervention d'urgence prédéfinie ; ➤ Revoir le dispositif de prévention afin d'identifier les défaillances et dysfonctionnements ; ➤ Apporter les correctifs nécessaires afin d'éviter la répétitions des accidents 				

→ **RISQ 13 : Risques d'intoxication ou d'allergie aux produits chimiques utilisés sur le chantier**

Il s'agit de risques liés aux intoxications, aux allergies par inhalation, aux ingestions ou contacts cutanés avec des produits mis en œuvre (colle, solvants, brasure, décapants, etc.) ou émis sous forme de gaz lors de différentes opérations liées au chantier (soudage à l'arc, soudo-brassage, menuiseries, étanchéité, peinture, etc.).

Tableau 52: résumé de l'évaluation du risques d'intoxication ou d'allergie aux produits chimiques utilisés sur le chantier

Enjeu N°6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens ; enjeu N°3 : Gestion des produits dangereux					
RISQ 13 : Risques d'intoxication ou d'allergie aux produits chimiques utilisés sur le chantier					
Activités concernées : manipulation des produits chimiques					
	Risques initiaux	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Domage
Avant prévention	Inhalation de produits dangereux, adsorption cutanée de produits chimiques,	3	4	34	intoxications, brulures, démangeaisons
Mesures de prévention	<ul style="list-style-type: none"> - Porter systématiquement les EPI (masque, gants, chaussures de sécurité, lunettes de protection) - Sensibiliser le personnel sur les risques liés à l'indice PEHD. 				
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Domage
Après prévention	Inhalation de produits dangereux, adsorption cutanée de produits chimiques,	2	3	23	intoxications, brulures, démangeaisons
Mesures d'intervention d'urgence	En cas d'intoxication aux produits chimique : <ul style="list-style-type: none"> - Mettre la ou les personne(s) affectée(s) dans un espace aéré et sécurisé ; Contacter les secours (internes ou externes) en tenant compte des consignes spécifiques à l'établissement, en indiquant le lieu de l'accident, la nature des produits en cause lorsqu'ils sont connus et le nombre probable de victimes				

→ **RISQ 14 : Risque corporel 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. Le soudage sous protection gazeuse émet plus de rayonnements que le soudage avec électrodes enrobées. 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.

Tableau 53: résumé de l'évaluation du risque corporel lié aux rayonnements des soudures au chalumeau et à l'arc électrique

Enjeu N°6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens					
RISQ 14 : Risque corporel lié aux rayonnements émis lors des soudures au chalumeau et à l'arc électrique (troubles visuels)					
Activités concernées : soudure					
	Risques initiaux	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Domage
<i>Avant prévention</i>	Troubles visuels, émission de chaleur et des étincelles	3	4	34	coups d'arcs ou des érythèmes et des brûlures de la cornée et, par effet cumulatif, une opacité du cristallin, entre autres.
Mesures de prévention	<ul style="list-style-type: none"> - Porter systématiquement des EPI (masque, gants, chaussures de sécurité, lunettes de protection) - Sensibiliser le personnel sur les risques liés à l'indice PEHD. 				
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Domage
<i>Après prévention</i>	Troubles visuels, émission de chaleur et des étincelles	2	3	23	Gènes
<i>Mesures d'intervention d'urgence</i>	En cas de brûlure de la cornée : <ul style="list-style-type: none"> - Mettre la personne affectée dans un espace sécurisé et confortable ; - Faire appel au secouriste du chantier ; - Si nécessaire, faire appel à des professionnels de la santé ; 				

→ **RISQ 15 : Risque d'accidents de la route**

L'augmentation de la circulation induit par les activités de transport des matériaux, du matériel et du personnel de chantier va contribuer à augmenter le risque d'accidents de la route. Bien que la circulation ne soit pas trop dense dans la zone du projet, il convient de souligner que l'excès de vitesse ou une inattention des différents usagers de la route sont souvent sources d'accidents de la circulation. L'adoption de certaines mesures de prévention peut éviter ou réduire considérablement ce risque.



Présence des élèves sur la route des collègues

Tableau 54 : Résumé du risque d'accidents de la route

Enjeu N°6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens ; enjeux N°10 : Gestion de la mobilité des personnes et des biens					
RISQ-15 : Risque d'accidents de la route					
	Risques initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Domage
<i>Avant prévention</i>	Excès de vitesse ; collision de voiture et renversement de personnes ;	3	4	34	Blessures, fractures, décès, cabossage de véhicules, etc. ;

Enjeu N°6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens ; enjeux N°10 : Gestion de la mobilité des personnes et des biens					
RISQ-15 : Risque d'accidents de la route					
	Risques initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage
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 au chantier ; - Doter les chauffeurs des trousse de premiers secours et les former à leur utilisation ; - Doter les engins d'alarme de recul ; - Etablir un plan de circulation dans la zone concernée et sur le chantier ; - Collaborer avec les structures sanitaires pour la gestion des urgences (hôpital, Urgences 24) ; - Positionner les panneaux de signalisation des travaux et baliser les travaux ; - Mettre en place une procédure d'intervention d'urgence ; 				
	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
Mesures d'intervention d'urgence	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Eviter tout acte susceptible d'aggraver la situation : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Baliser les lieux de l'accident dans les deux directions en installant des triangles de pré-signalisation placés à 30 mètres au minimum et s'il y a lieu avant le virage précédant l'accident. Le triangle doit être visible à 100 mètres); ✓ Eclairer les véhicules accidentés la nuit (feux de route d'un autre véhicule garé sur l'accotement...); ➤ Après une analyse rapide de la situation, alerter le plus rapidement possible les services de secours et leur fournir des informations précises sur l'emplacement exact de l'accident : nom de la route, sens dans lequel s'est produit l'accident ... <p>En attendant l'arrivée des secours, assister les blessés sans aggraver leur état (parler aux blessés pour les rassurer et le tenir éveillé ; couvrir les blessés en état de choc, arrêter les saignements...)</p>				

✓ **Impacts et risques sur le milieu biophysique**

→ **IMP 2 : Destruction de la flore et la végétation**

La végétation est différente qu'on soit sur le réseau de distribution ou qu'on soit sur le site de la station de traitement.

Le réseau de distribution se situe dans une zone urbaine donc très modifié par l'homme. L'absence ou la rareté de la flore et des animaux est une caractéristique de ce milieu. Les rares espèces de plantes rencontrées sont essentiellement des arbres d'ombrage (sablier, neem, melina, flamboyant et cordia). L'importance de ces arbres en milieu urbain réside sur la fourniture d'ombre et de perchoir pour les oiseaux. La libération des emprises entrainerait la destruction de ces arbres.

Les travaux d'extension prévus dans le cadre de ce projet seront réalisés sur une partie du site de la station de traitement qui abrite des espèces une formation de jujubiers.



Pieds de jujubiers sur le site de la station

Tableau 55: résumé de l'évaluation de la destruction la végétation et de la flore

Enjeu N°1 Préservation de la diversité biologique (faune, flore ; habitats)							
IMP 2 : Destruction du couvert végétal							
	Portée spatiale	Ampleur	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Portée	Statut
Sans atténuation	Modérée	Faible	Modérée	Élevé	Probable	Modérée	Négatif Majeur
Mesures d'atténuation	<ul style="list-style-type: none"> Contourner si possible certains pieds situés dans des espaces moins confinés ; Procéder à un reboisement compensatoire des arbres détruits ; Respecter la réglementation forestière. Ainsi, tout déboisement doit être conforme aux procédures établies dans le Code forestier. Les zones à défricher devront être indiquées sous forme de plan. L'administration forestière doit être consultée pour les obligations en matière de défrichage. Les taxes d'abattage devront également être payées au préalable. 						
Avec atténuation	Modérée	Faible	Modérée	Faible	Peu probable	Modérée	Négatif moyen
Maitrise de conséquence	<ul style="list-style-type: none"> Prévoir des indemnités en cas de réclamation d'appartenance des arbres à des tiers ; 						

→ **IMP 3 : Perturbation de la faune**

Les travaux se réaliseront dans un espace fortement modifié (espace urbain) où la faune se fait rare et reste dominée par la présence d'oiseaux.

L'impact redouté est la perturbation du comportement de cette faune durant les travaux avec la restriction à des zones de fréquentation et de repos liée à la perte des abris (arbres) ou à la présence humaine.

En plus, le bruit généré par les engins/véhicules de chantier peut constituer une gêne pour la faune qui aura tendance à s'éloigner de ces zones.

Tableau 56: résumé de l'évaluation de la perturbation de la faune

Enjeu N°1 : Préservation de la diversité biologique (faune, flore ; habitats)							
IMP 3: Perturbation de la faune							
	Portée spatiale	Ampleur	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Portée	Statut
Sans atténuation	Modérée	Faible	Modérée	Faible	Probable	Faible	Négatif mineure
Mesures d'atténuation	<ul style="list-style-type: none"> Réduire les vitesses dans les zones à potentiel faunique ; Sensibiliser les conducteurs sur la préservation des animaux ; Eviter de détruire les habitats de la faune ; Réduire les niveaux de bruit dans les zones à potentiel faunique ; 						
Avec atténuation	Modérée	Faible	Modérée	Faible	Peu probable	Faible	Négatif faible

→ **RISQ 16 : Risque de pollution des sols**

Les ressources pédologiques pourraient être l'objet de souillures ponctuelles par :

- les huiles de décoffrage ;
- les laitances de béton ;
- le déversement de carburants et autres solvants divers ;
- les déchets générés par l'activité du chantier.

Tableau 57: résumé de l'évaluation du risque de pollution des eaux et des sols

Enjeu N°5 : Préservation de la qualité du sol et des eaux ; Enjeu N°4 : Gestion durable des déchets					
RISQ 16 : Risque de pollution des sols					
Activités concernées : activités de construction					
	Risques initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dompage
<i>Avant prévention</i>	Déversement des : - huiles de décoffrage ; - laitances de béton ; - carburants et autres solvants divers ; - déchets de chantier	3	4	34	Pollution des sols et des eaux, insalubrité
<i>Mesures de prévention</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Nettoyer régulièrement les zones de stockage, des accès et des zones de passage, ainsi que des zones de travail ; - Mettre en place un système de gestion des déchets englobant toutes les opérations visant à réduire, trier, stocker, collecter, transporter, valoriser et traiter les déchets par des méthodes appropriées ; - Stocker les liquides potentiellement polluants sur une surface étanche. Les contenants doivent être maintenus fermés et être stockés sous abri ; - Interdiction de tous dépôts de déchets de travaux hors de bennes étanches ; - Envisager une sous-traitance avec une société compétente en matière de traitement des huiles usées ; - Collecter les huiles usagées et les déchets pour recyclage ou élimination appropriée ; - Mettre en place des fosses septiques étanches et vidangeables dans les chantiers 				
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dompage
<i>Après prévention</i>	Déversement des déchets liquides et solides	2	3	23	Gêne visuel
<i>Mesures d'intervention d'urgence</i>	En cas de pollution des sols par les déchets : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Alerter les autorités compétentes et la personne/structure en cause pour qu'elle prenne connaissance des impacts ; ➤ Déterminer la source de la pollution, collecter les déchets et les évacuer vers des sites de prise en charge autorisée en assurant leur traçabilité ; ➤ Confiner la pollution ; ➤ Effectuer des prélèvements/mesures en vue de caractériser la pollution ; ➤ Déterminer les défaillances du système de gestion des déchets et assurer sa mise en conformité ; 				

→ **RISQ 17 : Risque de pollution des eaux superficielles**

Les eaux superficielles (eaux de ruissellement pluviale et eaux du fleuve) pourraient être polluées par :

- les huiles de décoffrage ;
- les laitances de béton ;
- le déversement de carburants et autres solvants divers ;
- les déchets générés par l'activité du chantier.

La pollution des eaux de pluies peut se faire directement en saison de pluies ou indirectement via la pollution du sol. Ces eaux pluviales peuvent ensuite, par ruissellement ou infiltration, se retrouver dans le fleuve.

Tableau 58: résumé de l'évaluation du risque de pollution des eaux superficielles

Enjeu N°5 : Préservation de la qualité du sol et des eaux ; Enjeu N°4 : Gestion durable des déchets					
RISQ 17 : Risque de pollution des eaux superficielles					
Activités concernées : activités de construction					
	Risques initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Domage
<i>Avant prévention</i>	Déversement des : - huiles de décoffrage ; - laitances de béton ; - carburants et autres solvants divers ; - déchets de chantier	2	3	23	Pollution des eaux, turbidité, insalubrité
Mesures de prévention	Outre le respect des mesures de prévention de la pollution des sols, il convient de : - Interdire formellement le lavage des engins et véhicules dans le fleuve Sénégal ; - Stocker et manipuler les produits chimiques sur des surfaces étanches ; - Éviter de travailler sous la pluie				
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Domage
<i>Après prévention</i>	Déversement des déchets liquides et solides	1	3	13	Gêne visuel
<i>Mesures d'intervention d'urgence</i>	En cas de pollution des eaux du fleuve : ➤ Circonscrire la pollution à l'aide de barrage flottant et ou la récupérer à l'aide de boudins ; si cela n'est pas possible, ➤ Alerter les autorités compétentes et la personne/structure en cause pour qu'elle prenne connaissance de la pollution ; ➤ Déterminer la source de la pollution ; ➤ Confiner la pollution ; ➤ Effectuer des prélèvements/mesures en vue de caractériser la pollution ; ➤ Faire appel à une structure de dépollution des eaux ; ➤ Assurer le suivi post-pollution de la qualité des eaux et du système de gestion des déchets				

→ **RISQ 18 : Risque de pollution des eaux souterraines**

Les formations Maestrichtiennes sont à une profondeur très faible à Matam, moins de 20 m du sol (selon l'APS du projet). La pollution des eaux souterraines par les apports d'infiltrations est peu probable au regard de la profondeur de la nappe, des conditions climatiques (faible pluviométrie) de la zone et des couches d'argiles situées au-dessus de cette nappe.

Tableau 59: résumé de l'évaluation du risque de pollution des eaux superficielles

Enjeu N°5 : Préservation de la qualité du sol et des eaux ; Enjeu N°4 : Gestion durable des déchets					
RISQ 18 : Risque de pollution des eaux souterraines					
Activités concernées : activités de construction					
	Risques initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Domage
<i>Avant prévention</i>	Déversement des : - huiles de décoffrage ; - carburants et autres solvants divers ;	1	3	13	Pollution des eaux souterraines
Mesures de prévention	- Respecter les mesures de prévention de la pollution des sols et des eaux superficielles citées ci-haut ; - Réaliser la dépollution des sols et eaux superficielle le plus tôt possible.				
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Domage

Enjeu N°5 : Préservation de la qualité du sol et des eaux ; Enjeu N°4 : Gestion durable des déchets					
RISQ 18 : Risque de pollution des eaux souterraines					
Activités concernées : activités de construction					
	Risques initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Domage
Après prévention	Déversement des liquides dangereux	1	2	12	Pollution des eaux souterraines
Mesures d'intervention d'urgence	En cas de pollution de la nappe : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Alerter les autorités compétentes et la personne/structure en cause pour qu'elle prenne connaissance de la pollution ; ➤ Déterminer la source de la pollution ; ➤ Alerter les populations de la zone ➤ Suivre l'évolution de la pollution : 				

→ **IMP 4 : Modification de la structure du sol et sous-sol**

Les travaux nécessiteront, dans certains endroits, l'utilisation d'engins pouvant entraîner une fragilisation/perturbation de la structure des sols. Parmi les risques potentiels, il est à redouter : l'érosion, la déstructuration, la fragilisation et le tassement des couches superficielles du sol avec le compactage, la destruction de la texture des sols, etc.

Tableau 60: résumé de l'évaluation de l'impact sur le sol et sous-sol

Enjeu N°15 : Maintien de la structure des sols							
IMP 4 : Modification de la structure du sol et sous-sol							
	Portée spatiale	Amplitude	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Portée	Statut
Sans atténuation	Modérée	Faible-moderée	Court terme	Modéré	Certaine	Modérée	Négatif
Mesures d'atténuation/amélioration	<ul style="list-style-type: none"> - Minimiser le compactage des sols ; - Restreindre l'utilisation d'engins lourds aux activités les nécessitant ; - Eviter les déplacements inutiles des engins lourds ; - Nivelier la surface du sol au niveau des excavations 						
Avec atténuation	Petite	Faible	Court terme	Faible	Probable	Faible	Négatif mineur
Maitrise des conséquences	Corriger les inégalités du sol induites par les activités du projet						

→ **IMP 5 : Dégradation de la qualité de l'air**

Les émissions atmosphériques sont constituées par les polluants particuliers (poussières) et les rejets gazeux des engins et véhicules de chantier.

Les émissions de poussières constituent les aspects environnementaux les plus récurrents sur les chantiers. Elles proviennent de la circulation des engins et véhicules de chantier. Les émissions de poussières de chantier peuvent entraîner les conséquences suivantes :

- Environnement de travail poussiéreux (nuages de poussières) pouvant occasionner une mauvaise visibilité pour la circulation des engins/véhicules de chantier ;
- Des affections respiratoires pour les ouvriers travaillant sur le chantier et les populations riveraines.

Les émissions de gaz font partie des facteurs d'impacts sur les chantiers. Les dégagements gazeux peuvent provenir des tuyaux d'échappement des véhicules/engins tels que l'oxyde de carbone (CO), les oxydes de soufre (SO₂) et d'azote (NO), les vapeurs d'hydrocarbures. Ces émanations gazeuses peuvent entraîner la dégradation de la qualité de l'air et être sources d'affections respiratoires chez les ouvriers et les populations riveraines.

Tableau 61: résumé de l'évaluation de la dégradation de la qualité de l'air

Enjeu N°2 : Préservation de la qualité de l'air							
IMP 5 : Dégradation de la qualité de l'air							
	Portée spatiale	Ampleur	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Portée	Statut
Sans atténuation	Grande	Élevée	Modérée	Élevé	Certaine	Modérée	Négatif majeur
Mesures d'atténuation/Amélioration	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliser des équipements et engins répondant aux normes ; - Entretien régulièrement les équipements et engins ; - Couper les moteurs des camions/engins en cas d'arrêt, - Arrosage des voies de circulation. 						
Avec atténuation	Modérée	Faible-moderée	Modérée	Faible	Probable	Faible	Négatif mineur
Mesure de maîtrise des conséquences	<ul style="list-style-type: none"> - Rabattre les poussières - Distribuer les masques anti-poussières - Corriger les sources des émissions de poussières et des gaz - Exiger l'application stricte des mesures d'atténuation 						

6.4.2.1.2. IMPACTS/RISQUES SPECIFIQUES A LA COMPOSANTE RESEAU

→ IMP6 : Perturbation des activités socio-économiques et perte de revenus

Les besoins d'espaces de travaux et de site sont susceptibles d'entraîner des pertes de terre avec titres fonciers, et surtout la perturbation activités socio-économiques (kiosques, étals, enclos de bétail, etc.).

Tableau 62: résumé de l'évaluation de la perturbation des activités socio-économiques et perte de revenus

Enjeu N°11 : Gestion des accès aux habitations, aux biens et ou aux activités socio-économiques							
IMP 6 : Perturbation des activités socio-économiques et perte de revenus							
	Portée spatiale	Ampleur	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Portée	Statut
Sans atténuation	Modérée	Élevée-moderée	Modérée	Modérée	Probable	Modérée	négatif majeur
Mesures d'atténuation/Amélioration	<ul style="list-style-type: none"> - respecter les délais de réalisation du projet ; - apporter un appui aux personnes affectées par le projet - Recenser ; évaluer et indemniser les pertes 						
Avec atténuation	Faible	Faible-moderée	Faible	Faible	Probable	Faible	Négatif faible

→ Imp.7 : Perturbation de la mobilité des biens et personnes

En phase chantier, plusieurs voies de communication (route de la mairie, route des collèges, route de la gouvernance et route Gourel Deffa 1 et les voies secondaires à l'intérieur des quartiers (Deffa 1, Deffa 2, Halwar extension, Gourel Sérigne et Navel extension)) 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.

La perturbation de la mobilité des personnes et des biens aura des incidences 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) ;
- perturbation d'accès aux mosquées situées proche du tracé ;
- perturbation d'accès aux établissements scolaires situés à proximité du tracé
- Etc.

Tableau 63 : résumé de l'évaluation de l'impact de la perturbation de la mobilité des biens et des personnes

Enjeu N°10 : Gestion de la mobilité des personnes et des biens ;							
IMP 7 : Perturbation de la mobilité des biens et des personnes							
	Portée spatiale	Ampleur	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Portée	Statut
Sans atténuation	Grande	Élevée	Modérée	Élevé	Certaine	Modérée	Négatif majeur
Mesures d'atténuation/amélioration	<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 - Respecter le délai d'exécution des travaux pour minimiser l'impact sur la mobilité des populations ; - Limiter les travaux aux emprises retenues ; - Réduire le délai d'exécution des travaux pour minimiser l'impact sur la mobilité des populations ; - Prévoir des passages temporaires pour les populations et usagers riverains. Ces passages devront être choisis de manière concertée avec les populations et autorités locales ; 						
Avec atténuation	Modérée	Faible-moderée	Modérée	Faible	Probable	Faible	Négatif mineur

→ **Imp.8 : Délestage temporaire de la fourniture d'eau potable pendant les activités de réhabilitation des conduites**

Des fuites ont été constatées sur quelques conduites (données de l'APS). La réhabilitation de ces conduites sera effectuée pendant les activités du projet.

Durant les opérations de réhabilitation de ces conduites, il y aura un délestage temporaire (durée des travaux) d'approvisionnement en eau potable des zones concernées. Dans ce genre de situation, l'information préalable des populations concernées sur le planning des travaux et la durée du délestage est nécessaire afin que celle-ci fassent des réserves d'eau. Sans cette mesure préventive on peut s'attendre à un impact négatif majeur.

Tableau 64 : résumé de l'évaluation de l'impact du délestage temporaire de la fourniture d'eau potable pendant les activités de réhabilitation des conduites

Enjeu N°9 : Maintien de la continuité des services produits par les Tiers (concessionnaires)							
Imp.8 : Délestage temporaire de la fourniture d'eau potable pendant les activités de réhabilitation des conduites							
	Portée spatiale	Ampleur	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Portée	Statut
Sans atténuation	Grande	Élevée	Modérée	Élevé	Certaine	Modérée	Négatif majeur
Mesures d'atténuation/amélioration	<ul style="list-style-type: none"> - Informer les populations sur les délestages qui surviendront pendant les activités de réhabilitation des réseaux defectueux ; - Réaliser un plan de délestage en fonction de l'évolution des travaux et le communiquer aux populations bien à l'avance ; - Encourager les populations à faire des réserves d'eau potable pour pallier au délestage ; - La SEN'EAU chargée de la distribution de l'eau doit mettre à la disposition de la population des citerne d'eau pour pallier à ces délestages 						
Avec atténuation	Modérée	Faible-moderée	Modérée	Faible	Probable	Faible	Négatif mineur

→ **RISQ 19 : Risque de perturbation de réseaux des tiers**

L'emprise du réseau de distribution est jalonnée de réseaux de tiers concessionnaires (ONAS, AGEROUTE, SENELEC, SONATEL, etc.).

Il faut signaler que dans la plupart des cas, c'est le réseau électrique (moyenne tension et basse tension) de la SENELEC qui est le plus représentatif dans les emprises.

La perturbation de ce réseau peut être liée, soit à la chute de poteau (proximité de la tranchée entraînant sa déstabilisation), soit à un dévoiement du réseau, qui entraînera des conséquences sur la fourniture d'électricité (délestage).

Toute dégradation du réseau ONAS exposera les populations à l'insalubrité et aux risques de maladie du péril fécal.

La dégradation du réseau de la SONATEL entraînerait des perturbation dans les communication au niveau local.

L'ouverture de tranchées entraînera en plus des entraves aux déplacements des personnes et des biens, une dégradation du réseau routier. Les dépassements des charges à l'essieu autorisées pourront également entraîner une dégradation des voies routières.

Tableau 65 : récapitulatif de l'évaluation du risque de perturbation de réseaux de tiers

Enjeu N°9 : Maintien de la continuité des services produits par les Tiers (concessionnaires) ;					
RISQ 19 : Risque de perturbation de réseaux de tiers					
Activité (s) concernée (s) : excavation des tranchées et pose des tuyaux					
	Risqué initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage initial
Avant prévention	Fragilisation de l'intégrité des réseaux ; Dévoiement de réseau	3	4	34	Dysfonctionnement des réseaux ; Perte économique pour les concessionnaires Désagrément pour les abonnés
Mesures de prévention	<ul style="list-style-type: none"> • Mettre en place un cadre de concertation avec tous les concessionnaires impactés, notamment l'AGEROUTE; • Etablir une situation de référence du réseau routier susceptible d'être impacté et procéder aux réparations à la fin des travaux ; • 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 • Exiger le respect des charges à l'essieu autorisées ; • S'approcher des concessionnaires et collaborer avec eux pour identifier tous les tracés de réseaux enterrés dans la zone du projet ; • Contourner les réseaux; • Sensibiliser les travailleurs sur le respect des réseaux de concessionnaires. 				
	Risque final	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage résiduel
Après prévention	Fragilisation de l'intégrité des réseaux	2	3	23	Dysfonctionnement des réseaux ;
Mesure d'intervention d'urgence	En cas d'incidence sur les réseaux de concessionnaires : <ul style="list-style-type: none"> - Sécuriser la zone de l'incident ; - Avertir le concessionnaire qui évaluera les dégâts ; - L'entreprise des travaux devra réhabiliter le réseau avant de poursuivre les travaux dans la zone. 				

→ **RISQ 20 : Risque d'accidents (chute et/ou ensevelissement) liés à l'exécution de tranchées pour pose des conduites**

Le risque est associé :

- Au renversement par des véhicules circulant au voisinage des lieux de travail ;
- À l'ensevelissement à la suite d'éboulement de parois de tranchées ;
- À l'électrisation ou électrocution par contact accidentel avec un conducteur électrique enterré ;
- 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 ;

Tableau 66: résumé de l'évaluation du risque d'accidents (chute et/ou ensevelissement) lié aux tranchées lors de la pose des conduites

Enjeu N°6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens ;					
RISQ 20 : Risque d'accidents (chute et/ou ensevelissement) lié aux tranchées pour pose de la conduite					
Activités concernées : exécution de tranchées pour pose des conduites					
	Risques initiaux	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dompage
Avant prévention	Chutes, électrocution, ensevelissement,	3	4	34	Blessures, fractures, étouffement, brulures, décès
Mesures de prévention	<ul style="list-style-type: none"> - Etablir un plan de circulation ; - Baliser, énumérer les zones dangereuses ; - Utiliser de bonnes techniques de talutage, de blindage des fouilles ; - Interdire les manutentions mécaniques en bordure ou au-dessus d'une tranchée occupée par des ouvriers ; - Exiger la présence d'un ouvrier habilité lors des travaux de fouilles. 				
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dompage
Après prévention	Ecrasement	2	3	23	Blessure et fractures

→ **RISQ 21 : Risque de développement ou d'augmentation des affections respiratoires**

Le soulèvement des poussières (particules fines de terre) lors des activités de transport et d'excavation associé aux 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 67: résumé de l'évaluation du risque d'affection respiratoire

Enjeu N°6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens ;					
RISQ-21 : Risque de développement des affections respiratoires					
	Risques initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dompage
Avant prévention	Inhalation de poussières et de gaz d'échappement ;	3	4	34	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 ; - Bâcher des véhicules transportant le matériel. 				
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dompage
Après prévention	Inhalation de poussières et de gaz d'échappement ;	2	3	23	Troubles respiratoires
Maîtrise des conséquences	Prendre en charge le personnel atteint d'affection respiratoire				

6.4.2.1.3. Impacts/risques spécifiques à la composante « forage »

→ **RISQ 22 : Risque de perturbation de la fourniture d'eau potable**

Durant la période des opérations de déconnexion et de raccordement direct du forage F1 au château d'eau, il peut se produire une perturbation (baisse de pression et rupture momentanée de l'approvisionnement en eau) de la fourniture d'eau. Toutefois, il est prévu la mise en place d'un nouveau forage F3 ayant les mêmes caractéristiques que F1. Il convient donc de veiller premièrement à la réalisation du forage F3 avant toute opération sur le forage F1.

Tableau 68 : récapitulatif de l'évaluation du risque de perturbation de la fourniture d'eau potable

Enjeu N°9 : Maintien de la continuité des services produits par les Tiers (concessionnaires)					
RISQ 22 : Risque de perturbation de la fourniture d'eau potable					
Activité (s) concernée (s) : déconnexion, désinfection et raccordement du forage F1					
	Risqué initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage initial
Avant prévention	Chute de la production d'eau	3	4	34	Chute de la pression de distribution, coupure d'eau, Frustration des populations
Mesures de prévention	<ul style="list-style-type: none"> Réaliser premièrement le forage F3 et s'assurer de son bon fonctionnement avant toute intervention sur le forage F1; Faire des réserves d'eau correspondant au temps d'intervention sur le forage F1 ; Réduire le temps d'intervention sur le forage F1 au strict temps nécessaire aux opérations de déconnexion, de désinfection et de raccordement ; Avertir à l'avance les populations sur les activités d'intervention sur le forage F1 et leur expliquer les dispositions prises pour assurer une continuité de production d'eau potable satisfaisante à la demande. 				
	Risque final	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Risqué résiduel
Après prévention	Chute de la production d'eau potable	2	3	23	Coupure d'eau, Frustration des populations
Mesure d'intervention d'urgence	En cas d'incidence sur la production d'eau potable : <ul style="list-style-type: none"> - Diagnostiquer la défaillance et s'y atteler à sa résolution ; - Utiliser la réserve d'eau mise en place pour palier à toute défaillance durant les travaux ; - accélérer les opérations d'intervention sur le forage 1 ; 				

→ **RISQ 23 : Risque de pollution directe de la nappe durant les opérations de réhabilitation du forage F1**

Les sédiments au fond d'un forage peuvent souvent être éliminés en utilisant un jet d'eau sous haute pression. Cette opération peut entraîner la contamination des eaux de la nappe par des éléments chimiques naturellement présents dans les sols. La contamination de l'eau peut être causée également par une mauvaise protection à la surface du forage. L'installation d'un joint d'étanchéité et d'une dalle de surface peut considérablement réduire les risques de contamination par les eaux de surface. Les produits chimiques utilisés lors de la désinfection du forage (comme l'hypochlorite de calcium concentré (HTH)) peuvent contaminer directement la nappe.

Tableau 69 : récapitulatif de l'évaluation du risque de pollution directe de la nappe durant les opérations de réhabilitation du forage F1

Enjeu N°5 : Préservation de la qualité du sol et des eaux					
RISQ 23 : Risque de pollution directe de la nappe durant les opérations de réhabilitation du forage F1					
Activité (s) concernée (s) : déconnexion, désinfection et raccordement du forage F1					
	Risqué initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Dommage initial

Avant prévention	Contamination des eaux par des éléments chimiques du sol ; Contamination par les eaux de surface ; Contamination par produits chimiques utilisés	3	4	34	Pollution des eaux de la nappe
Mesures de prévention	<ul style="list-style-type: none"> Injecter de l'eau sous pression pour faire remonter les sédiments à la surface et continuer l'opération jusqu'à ce que l'eau qui sort du forage soit claire ; Installer un joint d'étanchéité et une dalle de surface pour réduire les risques de contamination par les eaux de surface ; Veiller à pomper toute l'eau chlorée utilisée lors de la désinfection. Si un kit testeur de chlore est disponible, on peut mesurer la concentration de chlore dans l'eau. Sinon, il faut pomper jusqu'à ce que l'eau perde son odeur de chlore. 				
	Risque final	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Risqué résiduel
Après prévention	Contamination de la nappe	2	3	23	Pollution de l'eau
Mesure d'intervention d'urgence	En cas de pollution de la nappe : <ul style="list-style-type: none"> - Veiller à stopper toute production d'eau liée à cette nappe ; - Avertir les populations et leur demander de stopper l'usage de l'eau de cette nappe en attendant la dépollution ; - Dépolluer la nappe ; - Réaliser les analyses de la qualité de l'eau liée au polluant mis en cause ; - Confirmer l'absence du polluant dans l'eau ; - Informer les populations de la réussite des opérations de dépollution de la nappe ; 				

→ **RISQ 24 : Risque d'inhalation de vapeur de chlore durant la désinfection du forage F1**

L'hypochlorite de calcium concentré (HTH) et l'eau de javel libèrent du chlore gazeux qui est dangereux pour la santé. Le chlore est très réactif : il est oxydant et corrosif. L'inhalation de vapeurs de chlore altère les muqueuses respiratoires. Cela peut entraîner des bronchospasmes et de l'inflammation bronchique évoluant parfois vers la bronchoconstriction. Il faut toujours ajouter les substances chlorées à l'eau et non ajouter de l'eau à une substance chlorée.

Il est conseillé de travailler dans une zone aérée ce qui permettra une bonne évacuation des gaz. Il faut aussi porter une combinaison protectrice, et, en particulier un masque pour le visage, des lunettes protectrices et des gants. Personne ne doit utiliser la pompe lors du processus de nettoyage.

Tableau 70 : récapitulatif de l'évaluation du risque d'inhalation de vapeur de chlore lié à la désinfection du forage F1

Enjeu N°6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens ;					
RISQ 24 : Risque d'inhalation de vapeur de chlore durant la désinfection du forage F1					
Activité (s) concernée (s) : désinfection du forage F1					
	Risqué initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Domage initial

Avant prévention	Inhalation de vapeur de chlore	3	4	34	Pollution des eaux de la nappe
Mesures de prévention	<ul style="list-style-type: none"> • Travailler dans une zone aérée ce qui permettra une bonne évacuation des gaz ; • Porter les EPIs (une combinaison protectrice, un masque pour le visage, des lunettes protectrices et des gants); • Interdire l'utilisation de la pompe lors du processus de nettoyage ; 				
	Risque final	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Risqué résiduel
Après prévention	Contamination de la nappe	2	3	23	Pollution de l'eau
Mesure d'intervention d'urgence	<p>En cas de toxicité :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les premiers secours évacueront la victime à l'air frais et la mettront au repos si nécessaire ; - Administrer à la victime de l'oxygène et des broncho-dilatateurs (β 2-mimétique – salbutamol par ex.). - Transporter la victime vers un centre de santé ; - Faire le suivi mensuel de la fonction respiratoire chez les patients ayant développés un ARDS (Adult Respiratory Distress Syndrome) ou insuffisance respiratoire progressive. ou chez ceux présentant des symptômes persistants RADS (Reactive Airway Dysfunction Syndrome) ou affection comparable à l'asthme, qui apparaît après une exposition unique à un agent irritant sans trouble pulmonaire préalable ; 				

→ **RISQ 25 : Risque d'inondation du site de l'actuel château d'eau, des concessions et de la voirie lors de la foration et des essais du nouveau forage**

La réalisation du forage sur le site de l'actuel château d'eau peut entraîner, lors de la foration et lors des essais, les inondations sur le site et dans son voisinage (maisons et voiries). Ce risque est beaucoup plus susceptible de se cantonner au niveau du site de l'actuel château d'eau qui est clôturé. Toutefois il convient de :

- s'assurer de la fermeture des ouvertures potentielles sur le mur de clôture et au niveau du portail.
- prévoir un système d'évacuation des eaux en phase de foration et d'essais.

6.4.2.1.4. Impacts/risques spécifiques à la composante « château d'eau »

RISQ 26 : Risque de chute d'hauteur

Le travail en hauteur peut entraîner des chutes de hauteurs. C'est un risque lié à l'erreur humaine et très fréquent dans les chantiers de construction.

Tableau 71 : résumé de l'évaluation du risque de chute d'hauteur

Enjeu N°6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens					
RISQ-26: Risque de chute d'hauteur					
Activités/situation : travail en hauteur					
	Risque initial	Probabilité	Gravité	Criticité	Domage
Avant prévention	Chute de hauteur; défaillance ou absence des de harnais	3	4	34	Domages corporels avec ou non arrêt du travail; Pertes en vie humaine
Mesures de prévention	<ul style="list-style-type: none"> • Informer, instruire et former le personnel sur les risques de chute ; • S'assurer du port des épis pour le travail en hauteur (harnais, tenue de travail, gants) ; • Baliser les espaces des travaux ; • Utiliser les échelles stables et résistantes ; • Elaborer des procédures de travail pour les activités en hauteur ; • Elaborer une procédure d'intervention d'urgence 				
	Risqué résiduel	Probabilité	Gravité	Criticité	Domage résiduel
Après prévention	Chute avec suspension de l'ouvrier	2	3	23	Domages corporels avec ou non arrêt du travail;
Mesures d'intervention d'urgence	Déclencher la procédure d'intervention d'urgence et prendre en charge les accidentés.				

6.4.2.2. Impacts/risques en phase exploitation

Une fois les travaux de réhabilitation des infrastructures existantes terminés, l'on s'acheminera vers la phase de mise en service et d'exploitation de l'eau potable.

Cette phase d'exploitation équivaut à la durée de vie des ouvrages (jusqu'à leur ruine ou leur remplacement).

Pendant cette phase d'exploitation, il y aura un certain nombre de risques dont il faut tenir compte.

6.4.2.2.1. Impacts et risques spécifiques à la station de traitement

→ IMP 9 : Nuisances sonores

L'utilisation de groupes électrogènes au niveau de la station de traitement, non capotés et/ou non munis d'un système de silencieux, comme source d'énergie de secours, dans le système pourrait augmenter au niveau local de bruit ambiant.

Tableau 72: résumé de l'évaluation du risque de la pollution sonore

Enjeu N°12 : Préservation du cadre de vie des populations riveraines							
IMP 9 : Ambiance sonore							
	Portée spatiale	Amplitude	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Portée	Statut
Sans atténuation	locale	Faible - modérée	Modérée	Modérée	Certaine	Faible - modérée	Négatif moyen
Mesures d'atténuation/ amélioration	<ul style="list-style-type: none"> ○ Capoter les groupes électrogènes de secours ou acquérir des groupes électrogènes silencieux 						
Avec atténuation	faible	Faible	Modérée	Faible	Probable	Faible	Négatif mineur

→ **RISQ 27 : Risque de pollutions des sols lié aux déchets solides et liquides non gérés**

Le fonctionnement de la station génère des déchets dont :

- Les déchets spéciaux ou dangereux (huiles mortes et chiffons souillés) issus de l'entretien des groupes électrogènes ;
- Les déchets d'emballage (cartons, plastiques, etc.) ;
- Les boues d'épuration issues de traitement de l'eau. Et
- Les rejets des effluents

Tableau 73: résumé de l'évaluation du risque de la pollution des sols et eaux liés aux déchets non gérés

Enjeux N°4 : Gestion durable des déchets ; enjeu N° 5 : Préservation de la qualité du sol					
RISQ 27 : Risque de pollution des sols					
Activités concernées : production des déchets					
	Risques initial	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Domage
<i>Avant prévention</i>	Mauvaise gestion des déchets solides et liquides sur le site	3	3	33	Pollution des sols et des eaux, insalubrité
Mesures de prévention	- Collecte, stockage et évacuation des déchets vers un site autorisé ; - Déshydratation des boues puis évacuation vers une cimenterie pour brulage ou hygiénisation par compostage ou adjonction de chaux puis séchage - Valorisation agronomique comme engrais minéral. - Déversement des effluents dans la fosse dédiée à cet effet ;				
	Risques résiduels	Probabilité	Gravité	Niveau de risque	Domage
<i>Après prévention</i>	Déversement des déchets liquides et solides	2	2	22	Gêne visuel
<i>Mesures d'intervention d'urgence</i>	En cas de pollution des sols par les déchets : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Déterminer la source de la pollution, collecter les déchets et les évacuer vers des sites de prise en charge autorisée en assurant leur traçabilité ; ➤ Confiner la pollution ; ➤ Effectuer des prélèvements/mesures en vue de caractériser la pollution ; ➤ Déterminer les défaillances du système de gestion des déchets et assurer sa mise en conformité ; ➤ Assurer le suivi post-pollution de la qualité des sols et du système de gestion des déchets 				

→

RISQ 28 : Risques spécifiques liés à la forte teneur en fer de l'eau des nappes

Il a été relevé lors de la consultation du public que l'eau des forages se colore en orange en quelques minutes et peut tâcher le linge, entraînant l'utilisation de l'eau du fleuve plus claire par une frange de la population. La principale conséquence est une recrudescence des maladies d'origine hydrique.

Il faut noter que le système de filtration peut présenter des défaillances laissant passer une grande partie du fer. Dans ce cas, il est préconisé d'utiliser un filtre bicouche (anthracite + sable).

Tableau 74: Résumé de l'évaluation du risque lié à la forte teneur en fer dans l'eau des nappes

Enjeu N°6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens					
RISQ 28 : Risque spécifiques liés à la forte teneur en fer de l'eau des nappes					
Activités concernées : traitement de l'eau					
	Risque initial	Probabilité	Gravité	Criticité	Domage final
<i>Avant prévention</i>	Forte teneur en fer de l'eau des forages	2	3	23	Coloration de l'eau, détérioration du linge, utilisation

Enjeu N°6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens					
RISQ 28 : Risque spécifiques liés à la forte teneur en fer de l'eau des nappes					
Activités concernées : traitement de l'eau					
	Risque initial	Probabilité	Gravité	Criticité	Domage final
					directe de l'eau du fleuve avec recrudescence des maladies d'origine hydrique
Mesures de prévention	<ul style="list-style-type: none"> - S'assurer de la performance des procédés de filtration ; - Utiliser un filtre bicouche (anthracite + sable) ; - Faire des analyses régulières de la qualité de l'eau produite ; 				
	Risque initial	Probabilité	Gravité	Criticité	Domage final
<i>Après prévention</i>	Erreurs opératoires (mauvais dosage des réactifs)	1	3	13	Mauvaise qualité de l'eau
<i>Mesures d'intervention d'urgence</i>	Si après l'option du système de filtre bicouche (anthracite + sable) les populations ne sont pas satisfaites de la qualité de l'eau, il faudra penser à transformer la station en système de traitement biologique du fer.				

RISQ 29 : Risques liés à une mauvaise gestion des boues décantées

L'eau provenant des forages arrive directement au niveau des bassins de cascade d'aération où le fer sera oxydé puis l'eau passe au niveau des filtres à sable pour l'élimination du fer oxydé ensuite l'eau passe ensuite dans la bache d'eau traitée dans laquelle le chlore de désinfection est introduite et enfin l'eau traitée est directement refoulée vers le château d'eau pour être distribuée.

Après lavage des filtres les eaux sont rejetées dans un bassin de décantation qui sert également à infiltrer. Ces eaux ne contiennent aucun apport chimique et renferment les mêmes éléments que l'eau brute.

Le mode de gestion de ces eaux de purge ou boue mis en place ne présente pas d'inconvénient pour l'environnement. Car l'eau provenant de la nappe repart vers la nappe avec un faible taux de fer dont la plupart a été oxydé.

RISQ 30 : Risques liés à un surdosage/faible dosage du chlore pour la désinfection des eaux

La première mesure à prendre en vue d'assurer la salubrité d'une eau de consommation est de protéger la ressource de toute contamination. Le chlore a été et reste encore le désinfectant le plus utilisé dans la plupart des pays (80 % de la désinfection dans le monde). Cette prédominance du chlore dans l'arsenal de la désinfection provient essentiellement du fait qu'il est facilement disponible, rémanent, peu coûteux, aisé à manipuler et à mesurer.

Les eaux brutes contiennent fréquemment des substances chimiques susceptibles de réagir avec le chlore libre (HClO et ClO⁻) : substances réductrices, substances azotées, produits azotés minéraux (ammoniaque, nitrites, nitrates ...). Les composés réducteurs tels que le fer ferreux, l'ion nitrite, les sulfures, réagissent très rapidement avec les premières fractions de chlore ajoutées pour former des produits oxydés et des chlorures. Un surdosage va entraîner une surconsommation de désinfectant par rapport à la dose strictement nécessaire pour éliminer les germes. Si la dose de chlore appliquée est faible, il risque de ne plus subsister suffisamment de chlore libre pour la destruction des germes. Ce qui peut conduire à des maladies et des gênes.

L'un des inconvénients majeur du surdosage de la chloration réside dans la survenue de « goûts et d'odeurs de chlore » : les consommateurs se détournent parfois de l'eau distribuée chlorée au profit de sources particulières non traitées (puits privés, sources sauvages) qui ne respectent pas toujours les normes sanitaires. Cette aversion est à l'origine d'une réticence de certaines collectivités à installer une structure de traitement, et contribue enfin au succès d'autres procédés de désinfection ne procurant ni odeurs ni saveurs.

Tableau 75: Résumé de l'évaluation des risques liés à un surdosage/faible dosage du chlore pour la désinfection des eaux.

Enjeu N°6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens					
RISQ 30 : Risques liés à un surdosage/faible dosage du chlore pour la désinfection des eaux					
Activités concernées : traitement de l'eau					
	Risque initial	Probabilité	Gravité	Criticité	Dompage final
<i>Avant prévention</i>	surdosage/soudosage du chlore pour la désinfection des eaux	2	4	24	Persistance des germes pathogènes dans l'eau, maladies diarrhéiques ; goût et odeur incommode du chlore
Mesures de prévention	<ul style="list-style-type: none"> - Respecter les doses admises. Il convient de rappeler qu'un taux de chlore libre de l'ordre de 0,2g/l pendant une quinzaine de minute est nécessaire pour inactiver les principaux germes bactériens, il doit être supérieur à 0,3g/l pour les virus ; - Responsabiliser et former les fontainiers, afin de leur faire prendre conscience de l'enjeu de la désinfection et de la nécessité de leur fonction ; - Favoriser l'emploi d'un matériel de chloration adapté ; - Faire une surveillance microbiologique 				
<i>Après prévention</i>	Risque initial	Probabilité	Gravité	Criticité	Dompage final
	Erreurs opératoires (mauvais dosage des réactifs)	1	3	13	Mauvaise qualité de l'eau
Mesures d'intervention d'urgence	En cas de contamination des eaux traitée ou en cours de traitement : <ul style="list-style-type: none"> - Alerter les autorités compétentes et la personne/structure en cause pour qu'elle prenne connaissance des impacts de ses activités ; - Déterminer la source de la contamination et la confiner ; - Effectuer des prélèvements et des analyses d'échantillons d'eau en vue de caractériser la pollution ; - Déterminer les défaillances du système de prévention de la contamination de l'eau et les corriger ; - Suspendre la fourniture d'eau et désinfecter tous les ouvrages ; - Assurer le suivi post-pollution de la qualité des eaux 				

→ **RISQ-31 : Risque d'altération de la qualité de l'eau pendant le traitement**

Le risque de contamination de l'eau en phase traitement peut provenir d'un manque d'hygiène corporel du personnel de la chaîne de traitement de l'eau ou d'un oiseau qui vient se désaltérer au niveau des bassins et ou se noie. Les principaux micro-organismes contaminants de l'eau de boisson sont les bactéries, les virus et les protozoaires pathogènes. La grande majorité de ces germes nocifs diffusent dans l'environnement aquatique par l'intermédiaire des souillures fécales humaines ou animales.

Certains constituants tels que les désinfectants peuvent parvenir dans l'eau via le procédé des opérations d'entretien. De même, une filtration sous-optimale après un lavage par retour d'eau des filtres peut entraîner la pénétration d'agents pathogènes dans le réseau de distribution.

Tableau 76 : Résumé du risque d'altération de la qualité de l'eau pendant le traitement

Enjeu N°6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens					
RISQ 31 : Risque d'altération de la qualité de l'eau pendant le traitement					
Activités concernées : traitement de l'eau					
	Risque initial	Probabilité	Gravité	Criticité	Dompage final
<i>Avant prévention</i>	Introduction de pathogènes et de	2	4	24	Contamination de l'eau, maladies

Enjeu N°6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens					
RISQ 31 : Risque d'altération de la qualité de l'eau pendant le traitement					
Activités concernées : traitement de l'eau					
	Risque initial	Probabilité	Gravité	Criticité	Dommage final
	substances nocives dans l'eau				diarrhéiques et/ou du péril fécal Décès
Mesures de prévention	<ul style="list-style-type: none"> - S'assurer de la performance des procédés de traitement ; - Assurer la gestion des infrastructures de traitement des eaux par un prestataire agréé ; - Sécuriser tous les bassins de traitement de l'eau ; - Interdire l'accès aux bassins de traitement à tout travailleur présentant des symptômes tels qu'une diarrhée persistante ou une fièvre prolongée inexplicite ; - Assurer l'entretien des ouvrages et des abords de la station de traitement ; - Éviter tout contact direct avec l'eau de la chaîne de traitement - Faire des analyses régulières de la qualité de l'eau produite ; 				
	Risque initial	Probabilité	Gravité	Criticité	Dommage final
<i>Après prévention</i>	Erreurs opératoires (mauvais dosage des réactifs)	1	3	13	Mauvaise qualité de l'eau
Mesures d'intervention d'urgence	En cas de contamination des eaux traitées ou en cours de traitement : <ul style="list-style-type: none"> - Alerter les autorités compétentes et la personne/structure en cause pour qu'elle prenne connaissance des impacts de ses activités ; - Déterminer la source de la contamination et la confiner ; - Effectuer des prélèvements et des analyses d'échantillons d'eau en vue de caractériser la pollution ; - Déterminer les défaillances du système de prévention de la contamination de l'eau et les corriger ; - suspendre la fourniture d'eau et désinfecter tous les ouvrages ; - Assurer le suivi post-pollution de la qualité des eaux 				

→ **RISQ-32 : Risque sanitaire lié aux effluents de lavage de l'eau**

Les eaux de lavage contiennent des produits chimiques qui peuvent entraîner au contact de la peau des démangeaisons à l'homme et des troubles digestives en cas d'ingestion. Une stagnation de ces eaux peut constituer une niche de prolifération des moustiques. La gestion de ces effluents nécessite :

- le port des gants, de tenue de travail imperméable, des chaussures de sécurité imperméable, des lunettes de protection;
- éviter tout contact direct avec la peau et les yeux ;
- éviter toute ingestion de cette eau ;
- s'assurer que toutes les eaux de lavage sont déversées dans la fosse ;
- s'assurer que cette eau s'infiltré totalement et ne stagne pas dans la fosse

6.4.2.2. Impacts et risques spécifiques au château d'eau

→ **IMP10 : La modification du paysage par la présence du château d'eau**

La présence du château d'eau dans la zone de Deffa 1 modifiera la physionomie de la zone et constituera un obstacle au champ visuel. Toutefois, cet impact reste mitigé à cause de la vocation urbaine de la zone. L'érection d'un château est semblable à celui d'un bâtiment.

Tableau 77: résumé de l'évaluation de la modification du paysager par le château d'eau

Enjeu N°12 : Préservation du cadre de vie des populations riveraines							
IMP 10 : Modification du paysage par la présence du château d'eau							
	Portée spatiale	Ampleur	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Portée	Statut
Sans atténuation	locale	Faible - modérée	Modérée	Modérée	Certaine	Faible - modérée	Négatif moyen
Mesures d'atténuation/amélioration	<ul style="list-style-type: none"> Planter des arbres autour du site du château d'eau Lancer un concours pour peindre le château d'eau 						
Avec atténuation	faible	Faible	Modérée	Faible	Probable	Faible	Négatif mineur

RISQ 33 : Risque de chute d'hauteur pendant les opérations d'entretien du château d'eau

L'entretien du château d'eau se fait tous les 6 mois et nécessite l'accès au réservoir de stockage situé en hauteur (18 m). Le travail en hauteur peut entraîner des chutes de hauteurs. C'est un risque lié à l'erreur humaine ou à une défaillance du matériel de sécurité.

Tableau 78 : résumé de l'évaluation du risque de chute d'hauteur

Enjeu N°4 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens					
RISQ-33 : Risque de chute d'hauteur					
Activités/situation : travail en hauteur					
	Risque initial	Probabilité	Gravité	Criticité	Domage
Avant prévention	Chute de hauteur, défaillance ou absence des de harnais ;	3	4	34	Domages corporels avec ou non arrêt du travail; Pertes en vie humaine
Mesures de prévention	<ul style="list-style-type: none"> Informé, instruire et former le personnel sur les risques de chute ; S'assurer du port des épis pour le travail en hauteur (harnais, tenue de travail, gants) ; Utiliser les échelles stables et résistantes ; Elaborer des procédures de travail pour les activités en hauteur ; Elaborer une procédure d'intervention d'urgence 				
	Risque résiduel	Probabilité	Gravité	Criticité	Domage résiduel
Après prévention	Chute avec suspension de l'ouvrier	2	3	23	Domages corporels avec ou non arrêt du travail;
Mesures d'intervention d'urgence	Déclencher la procédure d'intervention d'urgence et prendre en charge les accidentés.				

6.4.2.2.3. Impacts et risques spécifiques au réseau

- ✓ **RISQ-34 : Risque de contamination de l'eau des conduites**

Une rupture accidentelle de conduites lors de travaux de génie civil pourrait amener des polluants au contact de l'eau du réseau canalisé et entraîner sa contamination. Par ailleurs une inondation du tracé d'une conduite peut entraîner une saturation eau du sol, ce qui favorise la contamination de l'eau du réseau lorsque les joints ne sont pas suffisamment étanches. L'existence d'une pression négative dans la conduite (en cas de baisse de pression) aggravera le phénomène.

Tableau 79 : Résumé de l'évaluation du risque de contamination de l'eau du réseau canalisé

Enjeu N°6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens					
RISQ 34: Risque de contamination de l'eau du réseau canalisé					
Activités concernées : mise en service du réseau AEP					
	Risque initial	Probabilité	Gravité	Criticité	Domage final
<i>Avant prévention</i>	Défaut d'étanchéité des joints de conduite ; Inondation des tracés ; Ruptures accidentelles de conduites	1	4	14	Contamination de l'eau ; Maladies liées à la qualité de l'eau Pertes en vie humaine
Mesures de prévention	<ul style="list-style-type: none"> - S'assurer de l'étanchéité des conduites ; - S'assurer que les tracés des conduites ne sont pas inondables ; - Maintenir une pression positive dans le réseau d'adduction d'eau potable 				
<i>Après prévention</i>	Risque initial	Probabilité	Gravité	Criticité	Domage final
	Ruptures accidentelles de conduites	1	3	13	Eaux troubles
<i>Mesures d'intervention d'urgence</i>	En cas de pollution de l'eau des conduites, <ul style="list-style-type: none"> - Arrêter l'adduction d'eau ; - Informer les usagers du danger et leur trouver une source alternative fiable d'approvisionnement en eau (Camion-citerne, bouteilles eau minérale) - Rechercher la source de pollution et la confiner ; - Réparer les défaillances et nettoyer les conduites ; - S'assurer de la suppression de tout risque pour les usagers avant la reprise 				

✓ **RISQ-35 : Risques des fuites d'eau au niveau des conduites**

Une fuite de canalisation peut survenir suite à l'état de vétusté du réseau, à un accident affectant le réseau, à un mauvais branchement clandestin sur le réseau ou à un acte de vandalisme. Ces fuites d'eau peuvent entraîner des chutes de pression (si importante) et occasionnées des faibles de rendement pour l'exploitant.

Tableau 80 : Résumé de l'évaluation des risques des fuites d'eau au niveau des conduites

Enjeu N°11 : Maintien de la continuité des services produits par la SEN'EAU					
RISQ 35 : Risques des fuites d'eau au niveau des conduites					
Activités concernées : distribution d'eau potable					
	Risque initial	Probabilité	Gravité	Criticité	Domage final
<i>Avant prévention</i>	Défaut d'étanchéité des joints de conduite ; Vétusté du réseau ; Ruptures accidentelles de conduites ; mauvais branchement clandestin ; acte de vandalisme	3	4	34	Baisse de pression ; Chute des rendements de l'exploitant ;
Mesures de prévention	<ul style="list-style-type: none"> - S'assurer de l'étanchéité des conduites ; - Faire un suivi des fuites de réseau ; - Réhabiliter les sections vétustes du réseau ; - Sensibiliser les populations à prévenir la SEN'EAU en cas de fuite ou d'acte de vandalismes constatés ; - Informer les populations sur les amendes retenues en cas de branchement clandestin ; 				
	Risque final	Probabilité	Gravité	Criticité	Domage final

Enjeu N°11 : Maintien de la continuité des services produits par la SEN'EAU					
RISQ 35 : Risques des fuites d'eau au niveau des conduites					
Activités concernées : distribution d'eau potable					
	Risque initial	Probabilité	Gravité	Criticité	Domage final
Après prévention	Ruptures accidentelles de conduites	2	3	23	Chute de pression
Mesures d'intervention d'urgence	En cas de fuite constatée : - Prévenir la population sur les opérations de réhabilitation de réseau (date et heures) ; - Réhabiliter le réseau défaillant ;				

6.5. Vulnérabilité du projet aux changements climatiques

Les scénarios de CC actuellement examinés par la communauté scientifique reposent sur diverses hypothèses quant à l'évolution des émissions et des concentrations atmosphériques des gaz à effet de serre (Ouranos, 2004 ; GIEC, 2001). Ces gaz, dont les principaux sont le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄) et l'oxyde nitreux (N₂O), possèdent la propriété d'absorber le rayonnement de faible longueur d'onde, et du coup captent la chaleur émise par le sol terrestre.

Présents naturellement dans l'atmosphère, ces gaz permettent une « régularisation » des échanges thermiques. N'eût été en effet la présence de ces gaz, il est estimé que la température moyenne sur la Terre serait de l'ordre de -18 °C plutôt que de 15 °C, telle qu'actuellement mesurée (Watts, 1997). Cependant, l'avènement de l'ère industrielle a conduit à une augmentation très marquée des concentrations de ces gaz dans l'atmosphère terrestre.

Les modèles climatiques développés au cours des dernières décennies montrent que, comme il est intuitivement permis de penser, cette augmentation se traduira par une évolution du climat, évolution qui diffèrera selon les endroits considérés. La manifestation la plus probante de cette évolution climatique est une augmentation de la température moyenne planétaire déjà perceptible dans les relevés récents.

6.5.1. EVÈNEMENTS MÉTÉOROLOGIQUES ET VARIABLES À CONSIDÉRER POUR LA GESTION DURABLE DU SERVICE AEP DANS LE CADRE DU PROJET

Les phénomènes météorologiques qui peuvent affecter le niveau ou la performance du service AEP dans le cadre de ce projet sont essentiellement ceux qui : i) modifieront les volumes et la qualité des eaux souterraines disponibles ii) affecteront la capacité de prélèvement des ouvrages de captage; iii) auront un impact sur la demande en eau potable.

Les événements météorologiques types à prendre en compte sont donc les périodes de faible pluviométrie et celles de canicules. Ces événements ont évidemment existé et sont survenus à un moment ou un autre de l'histoire récente. Toutefois, les CC risquent de modifier leurs récurrences (fréquence), leur caractère extrême (intensité) et leur durée.

Sur la base d'arguments physiques généraux, on peut affirmer que les événements extrêmes de précipitation et de canicule pourraient survenir plus fréquemment dans le futur (Francis et Hengeveld, 1998). Si l'ampleur et la nature exacte des changements futurs restent à quantifier, l'observation des précipitations au cours du XX^e siècle a tout de même révélé que le réchauffement global de la planète s'accompagne d'une modification des distributions spatiale et temporelle des précipitations. Ceci signifie que les CC pourront engendrer, selon les régions du globe, une augmentation ou une réduction des précipitations moyennes, accompagnée d'une intensification des périodes de pluie intense et/ou de sécheresse prolongée.

Dans la zone de Matam, il a été observé par les populations, suite à une enquête d'Acted de 2017 :

- Une réduction de la saison de pluies (avec de forte précipitations cumulées en 3 jours) ;
- Une augmentation des températures ;
- Un assèchement précoce des mares ;
- Une baisse du niveau des eaux du fleuve ;
- Une augmentation de fréquences d'attaques des nuisibles sur les cultures ;

6.5.2. IMPACTS ET RISQUES DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES SUR LE PROJET

- ✓ **RISQ-36 : Risque de diminution des volumes d'eau disponibles aux points de captage (forages)**

L'alimentation en eau potable se fera dans le cadre du projet à partir d'eau souterraine. Les volumes disponibles aux sites d'alimentation (ouvrage de captage) peuvent être fonction des précipitations et des températures. En effet, pour l'alimentation à partir des eaux souterraines, l'historique de précipitations a une incidence directe sur les volumes d'eau servant à la recharge des nappes phréatiques. La sécurité des approvisionnements pourrait être compromise par un rabattement de la nappe advenant dans un contexte de CC, une augmentation marquée de la durée et/ou du nombre de périodes de faible pluviométrie, ou encore une diminution sensible de la pluviométrie moyenne dans la région.

La température est aussi à considérer puisqu'elle intervient dans le bilan hydrique d'un bassin versant à travers l'évaporation et l'évapotranspiration.

Tableau 81 : Résumé de l'évaluation du risque de diminution des volumes d'eau disponibles aux points de prélèvement (forage)

Enjeu 16 : Maintien de la continuité de l'approvisionnement en eau potable					
RISQ 36 : Risque de diminution des volumes d'eau disponibles aux points de prélèvement (forage)					
Activités concernées : mise en service du réseau AEP					
	Risque initial	Probabilité	Gravité	Criticité	Domage
<i>Avant prévention</i>	Diminution de la quantité d'eau disponible	3	4	34	Difficulté d'approvisionnement en eau ; Délestage récurrents ; grogne sociale
<i>Mesures de prévention</i>	<ul style="list-style-type: none"> - S'assurer que la nappe captée garantit l'approvisionnement quel que soit le scénario ; - Prévoir une source alternative d'approvisionnement en eau 				
	Risque initial	Probabilité	Gravité	Criticité	Domage final
<i>Après prévention</i>	Diminution de la quantité d'eau disponible	1	2	12	Réduction du rendement de la SEN'EAU
<i>Mesures d'intervention</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Recourir à la source alternative d'approvisionnement en eau 				

✓ **RISQ-37 : Risque d'accroissement de la demande en eau potable induit par le CC**

Comme expliquée dans les sections précédentes une des manifestations les plus probantes des changements climatiques est une augmentation de la température moyenne planétaire. Il est raisonnablement permis de penser dans un tel scénario, à un accroissement de la demande en eau potable qui couplée à celle liée à l'urbanisation et à la croissance démographique entrainera un dépassement de l'offre en eau potable.

Tableau 82 : Résumé de l'évaluation du risque d'accroissement de la demande en eau potable

Enjeu 17 : Maintien de la continuité de de la satisfaction de la demande en eau potable					
RISQ 37 : Risque d'accroissement de la demande en eau potable					
Activités concernées : fourniture d'eau potable					
	Risque initial	Probabilité	Gravité	Criticité	Domage
<i>Avant prévention</i>	Chute des quantités d'eau de la nappe, accroissement de la demande en eau	3	4	34	Diminution de l'offre en eau potable ; Frustration et corvée de l'eau
<i>Mesures de prévention</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Rechercher une source alternative d'approvisionnement en eau en cas des effets exacerbés du CC; - Prévoir les ajustements nécessaires en cas de rabattement de la nappe ; 				
	Risque initial	Probabilité	Gravité	Criticité	Domage final
<i>Après prévention</i>	Chute des quantités d'eau de la nappe	2	3	23	Diminution de l'offre en eau potable ;

Enjeu 17 : Maintien de la continuité de de la satisfaction de la demande en eau potable					
RISQ 37 : Risque d'accroissement de la demande en eau potable					
Activités concernées : fourniture d'eau potable					
	Risque initial	Probabilité	Gravité	Criticité	Domage
Mesures d'intervention d'urgence	<ul style="list-style-type: none"> - Ajuster la profondeur des forages ; - Utiliser la source alternative d'approvisionnement en eau 				

✓ **RISQ-38 : Altération de la qualité des eaux souterraine en rapport avec les CC**

Une attention particulière devra être accordée à l'impact des CC sur la qualité des eaux brutes servant à la production d'eau potable dans le cadre du projet. En effet, une modification de la qualité des eaux brutes pourrait entraîner une diminution de l'efficacité ou des complications au niveau du traitement. Murdoch et al. (2000) ont examiné la question des impacts des CC sur la qualité des eaux de surface. Ces auteurs suggèrent plusieurs scénarios selon qu'une région donnée subisse dans un contexte d'augmentation des températures moyennes, un accroissement de l'évapotranspiration (ET) supérieure ou inférieure à l'accroissement des précipitations. L'impact des CC sur un site donné dépend d'une foule de facteurs et paramètres locaux, tels que le type de variables de qualité considéré ou l'origine des polluants (pollution ponctuelle, e.g. émissaire de station de traitement, ou d'origine diffuse, e.g. épandage dans le cadre d'activités agricoles) (Murdoch et al. 2000).

Les facteurs liés à l'occupation du territoire ou aux usages de la ressource eau doivent aussi être considérés puisqu'ils affectent indirectement la qualité des cours d'eau qui alimentent certaines en période de crues et les drainent en période d'étiage. À titre d'exemple, une augmentation des feux de forêt de même qu'une modification des cultures, des pratiques culturales ou des espèces de plantes et d'arbres sur un bassin versant donné auront des impacts sur les concentrations en azote, en phosphore ou en autres composés susceptibles d'atteindre les cours d'eau, et donc modifieront la qualité, physico-chimique ou autre, de ces derniers.

Ainsi, au-delà des impacts des CC, ce sont les modifications à l'occupation du territoire et la pression exercée par les usages anthropiques qui risquent d'être déterminantes pour l'évolution de la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines dans un avenir rapproché. Les CC pourront, dans certains cas, exacerber ces problèmes qui seraient apparus, CC ou pas.

Tableau 83 : Résumé de l'évaluation du risque d'altération de la qualité des eaux souterraine en rapport avec les CC

Enjeu N°16 : Maintien de la continuité de l'approvisionnement en eau potable					
Enjeu N°6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens					
RISQ 38 : Risque d'altération de la qualité des eaux souterraine en rapport avec les CC					
Activités concernées : mise en service du réseau AEP					
	Risque initial	Probabilité	Gravité	Criticité	Domage
Avant prévention	Modification de la qualité des eaux souterraines ; Traitement inadapté des eaux	2	4	24	Baisse de la qualité de l'eau ; Maladies hydriques
Mesures de prévention	<ul style="list-style-type: none"> - Suivre la qualité des eaux des forages ; - Prévoir l'adaptation du système de traitement des eaux à l'évolution de sa composition ; 				
	Risque final	Probabilité	Gravité	Criticité	Domage final
Après prévention	Modification de la qualité des eaux souterraines ;	2	4	24	Baisse de la qualité de l'eau ;
Mesures d'intervention d'urgence	Adapter le système de traitement des eaux en fonction de sa qualité				

6.6. Récapitulatifs des Impacts/risques

La récapitulation des impacts et risques environnementaux et sociaux permet d'avoir une vue synthétique des impacts et des risques dans des tableaux distincts.

Tableau 84: synthèse des impacts

<i>Enjeux</i>	<i>Impacts</i>	<i>Portée spatiale</i>	<i>Ampleur</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Indice de conséquence</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Portée</i>	<i>Statut</i>
PHASE TRAVAUX								
Impacts communs aux composantes (forage, château d'eau et réseaux)								
Enjeu N°12 : Préservation du cadre de vie des populations riveraines	IMP 1 : Nuisances perçues par les riverains	Modérée	Élevée	Modérée	Élevé	Certaine	Modérée	Négatif majeur
Enjeu n°1 : Préservation de la diversité biologique (faune, flore ; habitats)	IMP 2 : Destruction du couvert végétal	Modérée	Faible	Modérée	Élevé	Probable	Modérée	Négatif Majeur
Enjeu n°1 : Préservation de la diversité biologique (faune, flore ; habitats)	IMP 3 : Perturbation de la faune	Modérée	Faible	Modérée	Élevé	Probable	Modérée	Négatif Majeur
Enjeu N°15 : Maintien de la structure des sols	IMP 4 : Modification de la structure du sol et sous-sol	Modérée	Faible-modérée	Court terme	Modéré	Certaine	Modérée	Négatif
Enjeu N°2 : Préservation de la qualité de l'air	IMP 5 : Dégradation de la qualité de l'air	Grande	Élevée	Modérée	Élevé	Certaine	Modérée	Négatif majeur
Impacts spécifiques à la composante réseau								
Enjeu N°11 : Gestion des accès aux habitations, aux biens et ou aux activités socio-économiques	IMP 6 : Perturbation des activités socio-économiques et perte de revenus	Modérée	Élevée-modérée	Modérée	Modérée	Probable	Modérée	négatif majeur

<i>Enjeux</i>	<i>Impacts</i>	<i>Portée spatiale</i>	<i>Ampleur</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Indice de conséquence</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Portée</i>	<i>Statut</i>
Enjeu N°10 : Gestion de la mobilité des personnes et des biens	IMP 7 : Perturbation de la mobilité des biens et personnes	Grande	Élevée	Modérée	Élevé	Certaine	Modérée	Négatif majeur
Enjeu N°9 : Maintien de la continuité des services produits par les Tiers (concessionnaires)	IMP 8 : Délestage temporaire de la fourniture d'eau potable pendant les activités de réhabilitation des conduites	Grande	Élevée	Modérée	Élevé	Certaine	Modérée	Négatif majeur
Impacts en phase exploitation								
Impact spécifique à la composante station de traitement								
Enjeu N°12 : Préservation du cadre de vie des populations riveraines	IMP 9 : Nuisances sonores	Locale	Faible - modérée	Modérée	Modérée	Certaine	Faible - modérée	Négatif moyen
Impact spécifique à la composante château d'eau								
Enjeu N°12 : Préservation du cadre de vie des populations riveraines	IMP 10 : La modification du paysager par la présence du château d'eau	Locale	Faible - modérée	Faible	Modérée	Certaine	Faible - modérée	Négatif faible

Tableau 85: synthèse des risques environnementaux

<i>Enjeux</i>	<i>Risques</i>	<i>Risques initiaux</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Gravité</i>	<i>Niveau de risque</i>
PHASE TRAVAUX					
<i>Risques communs aux composantes (forage, château d'eau et réseaux)</i>					
Enjeu N 6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens	RISQ 1 : Risque d'accidents lié à l'intervention d'entreprises extérieures	Accident de circulation, prolifération des déchets, disputes entre les employés	3	4	34
Enjeu N 6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens	RISQ 2 : Risque de perturbation temporaire de la mobilité lié à la circulation des engins et véhicules de chantier	Heurts, collisions	3	4	34
Enjeu N 6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens	RISQ 3 : Risque sanitaire sur les populations et les ouvriers (IST/VIH/SIDA, mycose)	Contamination des IST/VIH/SIDA ; infections cutanées	3	4	34
Enjeu N 6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens	RISQ 4 : Risque d'atteinte à la santé lié au péril fécal	Infestation et infection parasitaires	3	4	34
Enjeu N 6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens	RISQ 5 : Risque de propagation du COVID-19	Contact avec une personne infectée ; Contact avec une surface souillée ;	3	4	34
Enjeu N° 13 Préservation de la paix sociale	RISQ 6 : Risque de conflits sociaux entre les populations locales et le personnel de chantier	Non recrutement des populations locales ; Non-respect des us et coutume ; Non indemnisation des pertes de biens	3	4	34
Enjeu N° 14 : Protection des biens culturels	RISQ 7 : Risque de découverte fortuite de patrimoine culturel	Découverte fortuite de biens culturels	2	3	23
Enjeu N 6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens	RISQ 8 : Risques de violences basées sur le genre (VBG)	Abus sexuel ; Discriminations ; VBG	3	5	35

Enjeu N 6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens	RISQ 9 : Risque d'accidents de chantier lié à la manutention	Collision, dérapage, heurt, coincement, écrasement, ou chute de charge, heurt, renversement lors des opérations	3	4	34
Enjeu N 6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens	RISQ 10 : Risque de chutes de plain-pied	Dérapage, chute, heurt, collision	3	4	34
Enjeu N 6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens	RISQ 11 : Risque lié aux chutes d'objets	Heurt, chute, écrasement	3	4	34
Enjeu N 6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens	RISQ 12 : Risque d'atteinte corporelle lié à l'environnement de travail	Nuisance sonore, vibration et luminosité	3	4	34
Enjeu N 6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens Enjeu N 3 : Gestion des produits dangereux	RISQ 13 : Risques d'intoxication ou d'allergie aux produits chimiques utilisés sur le chantier	Inhalation de produits dangereux, adsorption cutanée de produits chimiques,	3	4	34
Enjeu N 6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens	RISQ 14 : Risque corporel lié aux rayonnements émis lors des soudures au chalumeau et à l'arc électrique (troubles visuels)	Troubles visuels, émission de chaleur et des étincelles	3	4	34
Enjeu N°6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens ; enjeux N°10 : Gestion de la mobilité des personnes et des biens	RISQ 15 : Risque d'accidents de la route	Excès de vitesse ; collision de voiture et renversement de personnes ;	3	4	34
Enjeu N°5 : Préservation de la qualité du sol et des eaux ; Enjeu N°4 : Gestion durable des déchets	RISQ 16 : Risque de pollution des sols	Déversement des : - huiles de décoffrage ; - laitances de béton ; - carburants et autres solvants divers ; - déchets de chantier	3	4	34
Enjeu N°5 : Préservation de la qualité du sol et des eaux ; Enjeu N°4 : Gestion durable des déchets	RISQ 17 : Risque de pollution des eaux superficielles	Déversement des : - huiles de décoffrage ; - laitances de béton ; - carburants et autres solvants divers ;	3	4	34

		- déchets de chantier			
Enjeu N°5 : Préservation de la qualité du sol et des eaux ; Enjeu N°4 : Gestion durable des déchets	RISQ 18 : Risque de pollution des eaux souterraines	Déversement des : - huiles de décoffrage ; - carburants et autres solvants divers ;	1	3	13
Risques spécifiques à la composante réseau					
Enjeu N°9 : Maintien de la continuité des services produits par les Tiers (concessionnaires)	RISQ 19 : Risque de perturbation de réseaux des tiers	Fragilisation de l'intégrité des réseaux ; Dévoiement de réseau	3	4	34
Enjeu N°6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens	RISQ 20 : Risque d'accidents liés à l'exécution de tranchées pour pose des conduites	Chutes, électrocution, ensevelissement, écrasement, incendie	3	4	34
Enjeu N°6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens	RISQ 21 : Risque de développement des affections respiratoires	Inhalation de poussières et de gaz d'échappement	3	4	34
Risques spécifiques à la composante « forage »					
Enjeu N°9 : Maintien de la continuité des services produits par les Tiers (concessionnaires)	RISQ 22 : Risque de perturbation réduction de la fourniture d'eau potable	Chute de la production d'eau	3	4	34
Enjeu N°5 : Préservation de la qualité du sol et des eaux	RISQ 23 : Risque de pollution directe de la nappe durant les opérations de réhabilitation du forage F1	Contamination des eaux par des éléments chimiques du sol ; Contamination par les eaux de surface ; Contamination par produits chimiques utilisés	3	4	34

Enjeu N°6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens	RISQ 24 : Risque d'inhalation de vapeur de chlore durant la désinfection du forage F1	Inhalation de vapeur de chlore	3	4	34
Enjeu N°6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens	RISQ 25 : <i>Risque d'inondation du site de l'actuel château d'eau, des concessions et de la voirie lors de la foration et des essais du nouveau forage F3</i>	inondation du site et de son voisinage	3	4	34
Risques spécifiques au château d'eau					
Enjeu N°6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens	RISQ-26 : Risque de chute d'hauteur	Chute de hauteur; défaillance ou absence des de harnais	3	4	34
PHASE EXPLOITATION					
Risques spécifiques à la station de traitement					
Enjeux N°4 : Gestion durable des déchets ; enjeu N°5 : Préservation de la qualité du sol	RISQ 27 : Risque de pollutions des sols liés aux déchets solides et liquides non gérés	Mauvaise gestion des déchets solides et liquides sur le site	3	3	33
Enjeu N°6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens	RISQ 28 : Risques spécifiques liés à la forte teneur en fer de l'eau des nappes	Mauvaise gestion de la teneur en fer de l'eau des nappes	2	2	2
Enjeu N°6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens	RISQ 29 : Risques liés au mauvais traitement des boues décantées	Mauvais traitement des boues décantées	2	3	23

Enjeu N°6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens	RISQ 30 : Risques liés à un surdosage/faible dosage des additifs et réactifs chimiques pour la désinfection des eaux	Mauvais dosage des additifs et réactifs chimiques	24	24	24
Enjeu N°6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens	RISQ 31 : Risque d'altération de la qualité de l'eau pendant le traitement	Introduction de pathogènes et de substances nocives dans l'eau	2	4	24
Enjeu N°6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens	RISQ 32 : <i>Risque sanitaire lié aux effluents de lavage de l'eau</i>	Mauvaise gestion des effluents	2	4	24
<i>Risque spécifique pendant l'exploitation du château d'eau</i>					
Enjeu N°6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens	RISQ-33 : Risque de chute d' hauteur pendant les opérations d'entretien du château d'eau	Chute de hauteur; défaillance ou absence des de harnais	3	4	34
<i>Risque spécifique au réseau en phase exploitation</i>					
<i>Risques spécifiques au réseau</i>					
Enjeu N°6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens	RISQ-34 : Risque de contamination de l'eau des conduites	<ul style="list-style-type: none"> - Défaut d'étanchéité des joints de conduite ; - Inondation des tracés ; - Ruptures accidentelles des conduites 	3	4	34
Enjeu N°16 : Maintien de la continuité de l'approvisionnement en eau potable	RISQ 35 : Risques des fuites d'eau au niveau des conduites	Défaut d'étanchéité des joints de conduite ; Vétusté du réseau ; <ul style="list-style-type: none"> - Ruptures accidentelles de conduites ; - mauvais branchement clandestin ; acte de vandalisme 	3	4	34
<i>Risque des changements climatiques sur le projet</i>					

<p>Enjeu N°16 : Maintien de la continuité de l'approvisionnement en eau potable</p>	<p>RISQ-36: Risque de diminution des volumes d'eau disponibles aux points de captage (forages)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Diminution de la quantité d'eau disponible 	3	4	34
<p>Enjeu N°17 : Maintien de la continuité de la satisfaction de la demande en eau potable</p>	<p>RISQ-37 : Risque d'accroissement de la demande en eau potable induit par le CC</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Chute des quantités d'eau de la nappe, accroissement de la demande en eau 	2	4	24
<p>Enjeu N°16 : Maintien de la continuité de l'approvisionnement en eau potable Enjeu N°6 : Préservation de la santé et de la sécurité des personnes et des biens</p>	<p>RISQ-38 : Altération de la qualité des eaux souterraine en rapport avec les CC</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Modification de la qualité des eaux souterraines ; - Traitement inadapté des eaux 	2	4	24

7.1. INTRODUCTION

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 existants, 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. La méthodologie adoptée pour l'étude de dangers est présentée sur le logigramme ci-après.

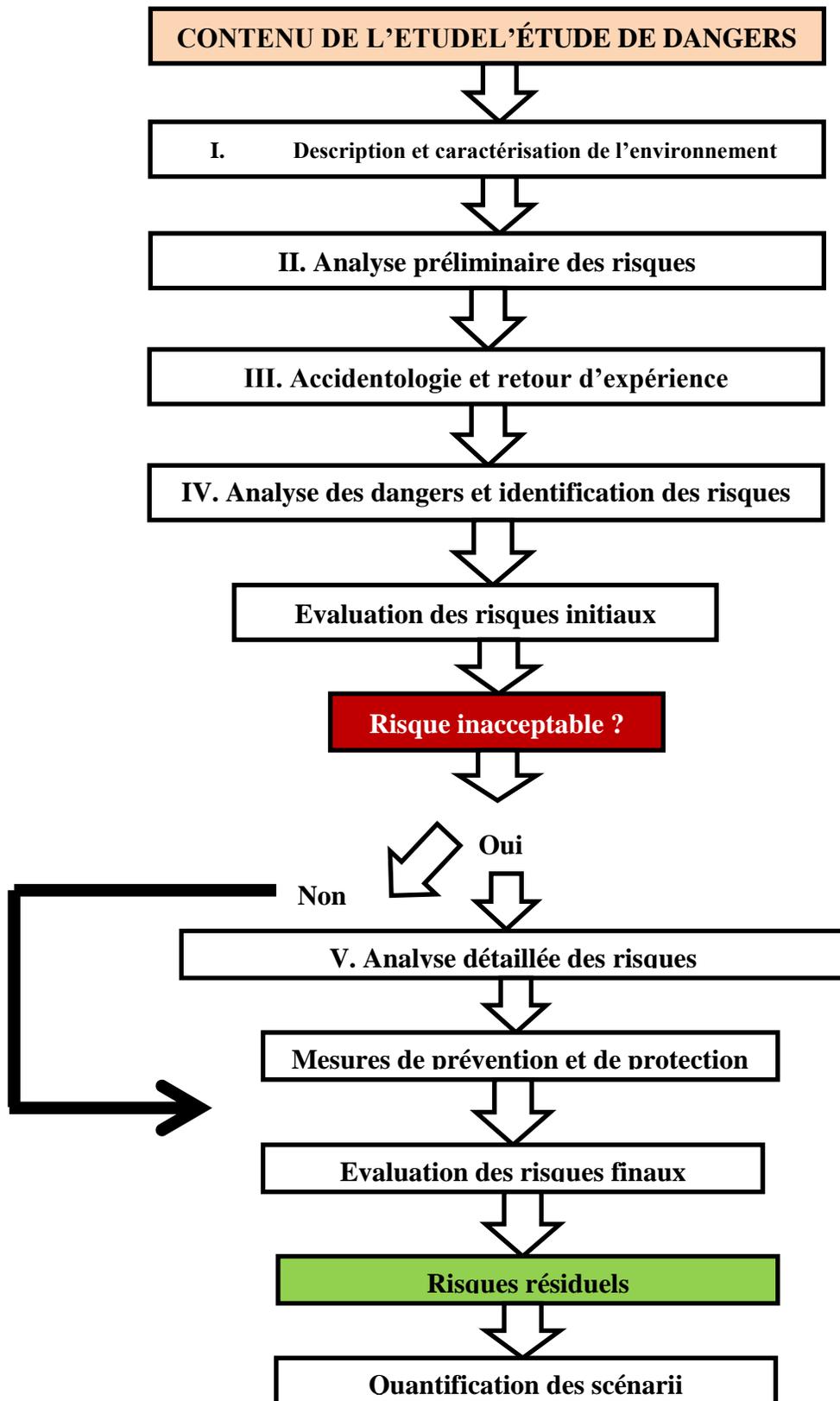


Figure 11 : Logigramme étude de dangers

7.2. Analyse des risques d'accidents 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...).

7.2.1. Description et caractérisation de l'environnement

Les principaux éléments sensibles de l'environnement sont décrits au chapitre portant description des conditions environnementales de base et au chapitre présentation.

7.2.2. Analyse préliminaire des risques

Dans cette partie, seront analysés les risques liés aux produits, ceux liés aux équipements, les risques liés aux conditions environnementales, l'accidentologie, les accidents susceptibles de se produire sur site.

7.2.2.1. Les sources de dangers internes

7.2.2.1.1. 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 ».

7.2.2.1.2. Dangers liés aux produits utilisés lors des travaux (phase chantier)

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 à un accident majeur. Les produits principaux suivants sont à considérer :

- Le gasoil : pour l'alimentation des engins et groupe électrogène
- Huile de lubrification pour l'entretien des équipements
- Huiles usagées
- Le ciment
- Adjuvants
- Les peintures
- Les graisses pour engins (pour l'entretien des engins)
- L'acétylène et l'oxygène (pour les travaux de soudure)

❖ Dangers liés au gasoil

Le gasoil est constitué d'hydrocarbures paraffiniques, naphthéniques, 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. Un fût de gasoil de 200 litres est stocké sur site.

• Propriétés physico-chimiques

Les caractéristiques physico-chimiques sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 86: Les caractéristiques physico-chimiques du gasoil

Couleur : jaune	Etat physique : Liquide à 20°C	Odeur : 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 cancérigène peu probable
R65		nocif : peut provoquer une atteinte des poumons en cas d’ingestion
R66		l’exposition répétée peut provoquer des sèchement 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 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.

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 cancérigène 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 (cancérigène) des huiles minérales est inférieure à 3 % ou constituée d’hydrocarbures paraffiniques.

- **Incompatibilité, stabilité et réactivité**

À 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 87: 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 88 : 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 écotoxique 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 étudiées.

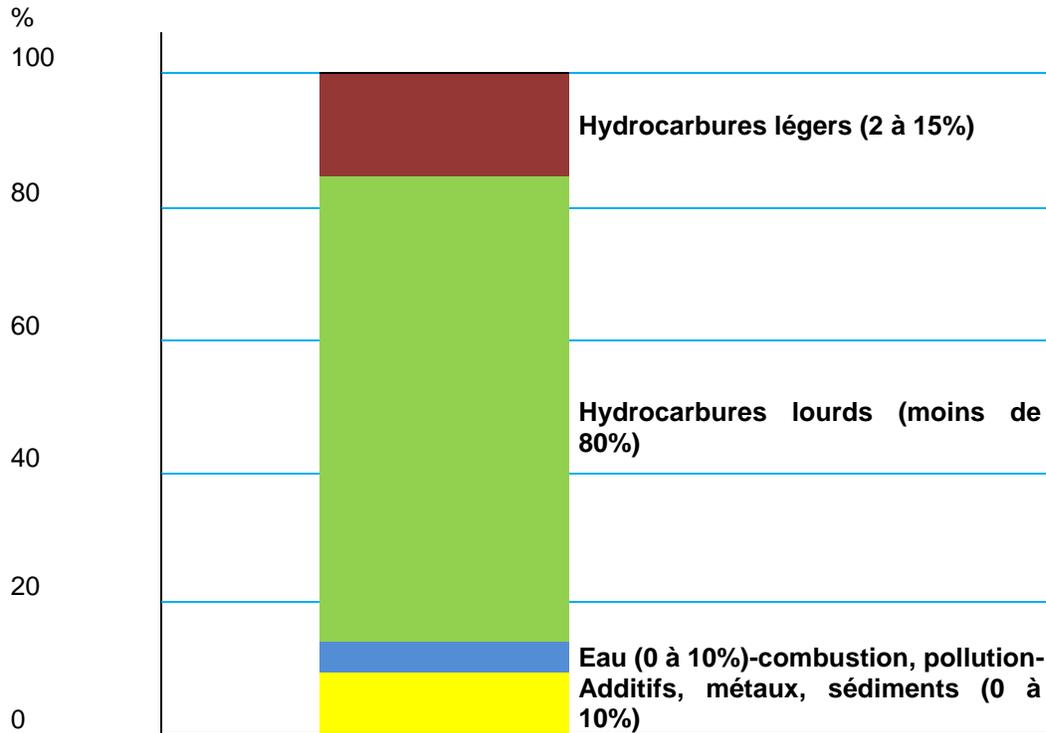
Tableau 89 : écotoxicité de l'huile de lubrification

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)

Figure 12: Composition moyenne d'une huile usagée



D'autres données quant à la nature des produits sont disponibles :

Tableau 90 : 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 kérosène)
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 cancérigènes.

- **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.

➤ **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 6 : 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.
<p><i>Phrases de risques :</i></p> <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 écotoxicologique**

Le produit est nocif pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme.

- **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 91: 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 écotoxicologique

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 92: 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 écotoxicologique

Généralement le produit n'est pas dangereux pour les organismes aquatiques et pour l'environnement.

➤ **Dangers liés aux graisses pour engins**

Les graisses sont des substances multi -usages qui sont conçues pour une large variété d'applications. Elles peuvent être utilisées pour des véhicules industriels, des matériels de travaux publics, des engins, des machines...

- **Propriétés physico-chimiques des graisses**

Les caractéristiques physico-chimiques sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 93. Les caractéristiques physico-chimiques des graisses pour engins

Graisses pour engins
Odeur : Caractéristique.
Solubilité : Insoluble dans l'eau
<u>Phrases de risques :</u> R38 : Irritant pour la peau. R41 : Risque de lésions oculaires graves. R51/53 : Toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets ☐ néfastes à long terme pour l'environnement aquatique.

- **Stabilité et réactivité**

Le produit est stable dans les conditions normales d'utilisation. Toutefois, il faut éviter le contact avec oxydants forts, la chaleur et les sources d'inflammation. La décomposition peut donner des produits comme le monoxyde de carbone (CO) ou le dioxyde de carbone (CO₂).

- **Risque toxicologique**

Les gaz ou les vapeurs peuvent irriter l'appareil respiratoire. Le contact prolongé avec le produit peut irriter les yeux, provoquer le dessèchement de la peau.

- **Risque écotoxicologique**

De par sa composition, le produit peut avoir des effets néfastes à long terme sur l'environnement et les organismes aquatiques.

- **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 parfaitement 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.

7.2.2.1.3. Dangers liés aux produits utilisés ou stockés en phase exploitation

Les produits qui seront utilisés en phase exploitation sont :

- **Le gasoil,**
- Le Chlore
- Les huiles de lubrification,
- les huiles usagées,
- et les produits d'entretien.

Les dangers liés au gasoil et aux huiles de lubrification et usagées sont analysés plus haut (dans la partie concernant l'analyse des liés aux produits en phase construction).

➤ **Dangers liés au chlore**

Le chlore est un élément chimique de la famille des halogènes, de symbole **Cl**, et de numéro atomique 17. Le chlore est un produit important dans la purification de l'eau, dans les désinfectants, les agents de blanchissement...Un fût de 45 kg de chlore granulé est stocké sur site.

Tableau 94: Caractéristiques physico-chimiques du chlore

Chlore	
Couleur: jaune verdâtre	
Inflammabilité: Ininflammable	Odeur: suffocante et irritante
Solubilité : Eau : 7,3 g/l à la température de 20 °C Soluble dans: alcool	
Mention de dangers H314 - Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves. SGH09 : Dangers pour le milieu aquatique SGH07 : provoque des irritations en cas d'ingestion ou d'inhalation des vapeurs	

- **Risque incendie, explosion**

Le produit est stable dans les conditions normales de stockage.

Matières à éviter

Il réagit avec la plupart des matériaux et notamment :

- Les agents réducteurs;
- Matériaux combustibles;
- Certains métaux en poudre;
- L'acétylène;
- L'hydrogène;
- L'ammoniac;
- Les hydrocarbures;
- Les matières organiques;

Il est excessivement réactif avec les produits cités plus haut : inflammation spontanée ou explosion.

- Réagit violemment avec le titane à l'état sec ;
- Action corrosive sur beaucoup de métaux en présence d'humidité ;
- Le produit à l'état liquide n'est pas compatible avec le titane, l'ébonite, les caoutchoucs, le PVC, le polyéthylène et le polypropylène (utiliser l'acier résilient à - 40°C).
- **Risques particuliers:**

Le contact avec des produits inflammables peut causer des incendies ou des explosions.

Le contact avec des produits organiques peut causer des incendies ou des explosions brutales.

Le contact avec des produits minéraux peut causer des incendies ou des explosions brutales.

- **Risque toxique**

Il est irritant pour les muqueuses, les yeux et la peau. En cas d'inhalation, il peut provoquer :

- Irritation intense du nez et de la gorge ;
- Toux quinteuse et respiration difficile ;
- Risque de broncho-pneumonie chimique, d'œdème pulmonaire ;
- À hautes concentrations, risque d'arrêt réflexe de la respiration ;
- À hautes concentrations, risque de défaillance cardio-respiratoire ;

- En cas d'expositions répétées ou prolongées : risque de maux de gorge, de saignements de nez, de bronchite chronique et d'œdème pulmonaire sévère.

Le tableau ci-après donne les taux de toxicité du chlore.

Tableau 95: taux de toxicité du chlore

Limite de l'odorat	0,2 ppm à 0,5ppm
Valeur TLV	0,5 ppm
Incommodités graves	10 ppm
Œdème pulmonaire	30 ppm (10'), 50 ppm (court)
Mortelle	1000 ppm (exposition instantanée)

- **Risque écotoxique**

Dangereux pour l'environnement aquatique : très toxique pour les organismes aquatiques.

- **Risque de surdosage du chlore dans l'eau distribuée**

Outre le risque concernant le personnel manipulant le chlore, il est aussi important de souligner le risque de surdosage de ce produit dans le traitement de l'eau. Le surdosage du chlore dans l'eau traitée peut être à l'origine d'un goût fort ou d'une forte odeur de chlore dans l'eau distribuée, ce qui peut occasionner des irritations buccales, de la gorge ou un inconfort chez les consommateurs. D'où la nécessité de respecter les mesures ci-après.

- Respecter les exigences des normes de qualité sanitaire en matière de distribution d'eau potable,
- Assurer le contrôle et la vérification de la qualité chimique et sanitaire de l'eau (il est recommandé d'analyser au moins une fois par jour l'eau qui quitte une usine de traitement de l'eau potable pour en déterminer la concentration résiduelle de chlore),
- Respecter les concentrations de chlore admises dans l'eau potable conformément aux valeurs guide de l'OMS concernant la concentration de chlore libre dans l'eau traitée qui est de 0,2 à 0,5 mg/l,
- Mettre en place des procédures relatives à la qualité sanitaire et former le personnel à ces procédures. Synthèse des dangers liés aux produits

L'ensemble des produits utilisés sur le site ainsi que leurs caractéristiques sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 96 : Tableau de synthèse des produits

Produit	Lieu de stockage/manipulation	Phrases de risque	Phrases de sécurité	Pictogramme de risque	Réactivité Inflammabilité	Toxicité et effets locaux / Ecotoxicité	Mesures et moyens de prévention et de protection du personnel
Gasoil	Local groupe électrogène	Phrases de risque : R40 : effet cancérigène peu probable R65 : nocif : peut provoquer une atteinte des poumons en cas d'ingestion R66 : l'exposition répétée peut provoquer des dessèchements de la peau R51/53 : toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique	S23 : Ne pas respirer les gaz, fumées, vapeurs, aérosols ; S26 : En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et consulter un spécialiste ; S45 : En cas d'accident ou de malaise, consulter immédiatement un médecin (si possible lui montrer l'étiquette).	 Dangereux pour l'environnement  Irritant	Le gazole est un produit combustible. 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.	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). Un effet cancérigène a été suspecté, mais les preuves demeurent insuffisantes. 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.	-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 ; -Eloigner de toute source de flamme, de chaleur, - Mettre des rétentions pour les stockages
Chlore	Cabine hydraulique	H314 - Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves. SGH07 : provoque des irritations en cas d'ingestion ou d'inhalation des vapeurs	P234 - Conserver uniquement dans le récipient d'origine. P260 - Ne pas respirer les poussières/fumées/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	Le produit est stable dans les conditions normales de stockage. Matières à éviter Il réagit avec la plupart des matériaux et notamment: - Les agents réducteurs ; - Matériaux combustibles ; - Certains métaux en poudre ; - L'acétylène ; - L'hydrogène ; - L'ammoniac ; - Les hydrocarbures ; - Les matières organiques ; Il est excessivement réactif avec les produits cités plus haut: inflammation spontanée ou explosion. Réagit violemment avec le titane à l'état sec ; Action corrosive sur beaucoup de métaux en présence d'humidité ; Le produit à l'état liquide n'est pas compatible avec le titane, l'ébonite, les caoutchoucs, le PVC, le polyéthylène et le polypropylène (utiliser l'acier résilient à - 40°C). Risques particuliers : Le contact avec des produits inflammables peut causer des incendies ou des explosions.	Risque toxique Il est irritant pour les muqueuses, les yeux et la peau. En cas d'inhalation, il peut provoquer : - Irritation intense du nez et de la gorge ; - Toux quinteuse et respiration difficile ; - Risque de broncho-pneumonie chimique, d'œdème pulmonaire ; À hautes concentrations, risque d'arrêt réflexe de la respiration ; À hautes concentrations, risque de défaillance cardio-respiratoire ; En cas d'expositions répétées ou prolongées : risque de maux de gorge, de saignements de nez, de bronchite chronique et d'œdème pulmonaire sévère ; Risque écotoxique Dangereux pour l'environnement aquatique: très toxique pour les organismes aquatiques.	Manipuler le produit dans des endroits aérés ; Port d'EPI (masque, gants, lunettes adaptés) ; Ne pas rejeter dans l'environnement

Produit	Lieu de stockage/manipulation	Phrases de risque	Phrases de sécurité	Pictogramme de risque	Réactivité Inflammabilité	Toxicité et effets locaux / Ecotoxicité	Mesures et moyens de prévention et de protection du personnel
					Le contact avec des produits organiques peut causer des incendies ou des explosions brutales. Le contact avec des produits minéraux peut causer des incendies ou des explosions brutales.		
Huile (lubrifiants)	Local groupe électrogène	R20 : Nocif par inhalation R38 : Irritant pour la peau R36 : Irritant pour les yeux R-65 Nocif: peut provoquer une atteinte des poumons en cas d'ingestion. R-66 L'exposition répétée peut provoquer dessèchement ou gerçures de la peau. R-51/53 Toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique.	S23 : Ne pas respirer les gaz, fumées, vapeurs, aérosols ; S26 : En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et consulter un spécialiste ; S45 : En cas d'accident ou de malaise, consulter immédiatement un médecin (si possible lui montrer l'étiquette).	 Irritant  Dangereux pour l'environnement	Le produit est stable dans les conditions normales de stockage et d'utilisation. Réactif ou incompatible avec les matières suivantes : matières comburantes. Les produits de combustion peuvent être les suivants : oxydes de carbone, oxydes d'azote, oxydes de soufre, oxydes de phosphore. Dans des conditions normales de stockage et d'utilisation, aucun produit de décomposition dangereux ne devrait apparaître.	-Une exposition prolongée ou fréquente peut éliminer le revêtement lipo-acide de l'épiderme et entraîner une dermatite. Probablement non dangereux en cas d'ingestion accidentelle de faibles quantités, bien que l'ingestion de quantités plus importantes puisse entraîner des nausées ou des diarrhées. Dans des conditions normales de température, ce produit ne présente pas de risques d'inhalation, en raison de sa faible volatilité. Peut-être nocif par inhalation en cas d'exposition aux vapeurs, brouillards, ou fumées. L'inhalation de grandes quantités peut provoquer l'irritation des voies respiratoires. Le contact prolongé avec la peau peut entraîner son irritation. -Les déversements peuvent s'accompagner d'une pénétration dans le sol, entraînant une pollution des eaux souterraines. Les déversements de ce produit peuvent former une pellicule à la surface de l'eau, provoquant des dommages physiques aux organismes aquatiques et pouvant perturber les transferts d'oxygène.	Porter des EPI adaptés (masques, gants, lunettes de protection, vêtement de protection) ; Manipuler le produit dans des locaux aérés ; Eloigner de toute source de flamme, de chaleur, Mettre des rétentions pour les stockages

❖ **Compatibilité chimique des produits**

➤ **Classement des risques chimiques des produits**

Les produits utilisés dans l'usine peuvent être stockés ensemble ou pas selon les risques chimiques qu'ils représentent. Le tableau ci-dessous présente les différents risques chimiques relatifs aux principaux produits qui seront stockés sur le site en phase exploitation.

➤ **Règles de stockages de produits chimiques**

Le stockage de produits chimiques obéit à des règles tenant compte de l'incompatibilité de certains produits. Le stockage de produits incompatibles peut être à l'origine de réactions pouvant occasionner des incendies ou explosions. Le tableau suivant présente les règles de stockage des produits.

En plus du présent tableau, il est fortement déconseillé de stocker ensemble :

- Les oxydants forts ou non avec les réducteurs forts ou non ;
- Les acides forts ou non avec les bases fortes ou non.

Tableau 97. Règle d'incompatibilité des produits chimiques

									
	●	✗	✗	✗	✗	✗	✗	+	✗
	✗	+	✗	✗	✗	✗	✗	+	✗
	✗	✗	+	●	✗	✗	✗	✗	✗
	✗	✗	●	+	●	✗	✗	✗	✗
	✗	✗	✗	●	●	●	●	●	●
	✗	✗	✗	✗	●	+	+	+	+
	✗	✗	✗	✗	●	+	+	+	+
	+	+	✗	✗	●	+	+	+	+
	✗	✗	✗	✗	●	+	+	+	+

Légende

- ✗ Ne peuvent être stockés ensemble
- Peuvent être stockés ensemble sous certaines conditions
- +



7.2.2.1.4. **Risques sanitaires liés aux produits utilisés dans le traitement de l'eau**

➤ **Risques sanitaires liés aux sous-produits de chloration**

L'eau traitée par l'usine de Matam est captée à partir des eaux souterraines. Des micro-organismes peuvent être présents dans ces eaux souterraines. Même si ce ne sont pas tous les micro-organismes qui peuvent être nuisibles pour notre santé, il y en a certains qui peuvent causer des maladies graves. Les micro-organismes pathogènes peuvent s'infiltrer dans un système de distribution d'eau potable, causant ainsi des maladies chez les consommateurs. D'où la nécessité de traiter l'eau avant sa distribution pour assurer la sécurité des consommateurs.

Les risques liés à l'ingestion d'eau contaminée par des bactéries (gastro-entérites, salmonelloses...) ou des virus (gastro-entérites, hépatite A, hépatite E...) sont évités par la désinfection de l'eau. Plusieurs méthodes de désinfection/traitement de l'eau existent. La méthode de traitement utilisée par l'usine est la nanofiltration et l'osmose inverse ainsi que la chloration qui est complémentaire. La chloration est une méthode de désinfection chimique qui utilise divers types de chlore ou des substances contenant du chlore pour oxyder et désinfecter l'eau. Elle consiste à rajouter du chlore dans l'eau à traiter.

De nombreuses recherches et études ont démontrées l'efficacité du chlore dans les usines de traitement des eaux qui utilisent le chlore pour désinfecter. Un avantage principal de la chloration est qu'il est efficace contre les virus et bactéries. Le chlore est utilisé avec succès depuis près d'un siècle et a permis de diminuer considérablement les maladies liées à l'eau à travers le monde. Le chlore élimine les micro-organismes en endommageant la membrane de la cellule. Une fois que la membrane de la cellule est affaiblie, le chlore peut entrer dans la cellule et perturber la respiration de la cellule et le processus d'ADN. La quantité de chlore qui est exigée dans l'eau dépend des impuretés de l'eau qui doivent être traitées.

Le chlore a besoin de temps pour éliminer tous les micro-organismes qui peuvent être présents dans l'eau. Plus le chlore sera longtemps en contact avec l'eau, plus le procédé sera efficace. Le temps de contact est la durée de temps entre l'ajout du chlore dans l'eau et quand elle est employée ou consommée.

Toutefois, il faut souligner qu'il y'a des micro-organismes (par exemple les cryptosporidium et les giardias sont des organismes pathogènes résistants), qui résistent facilement aux doses de chlore qu'il est recommandé de ne pas dépasser pour la santé humaine.

Même si l'efficacité du chlore a été prouvée, il faut souligner certaines inquiétudes qui sont liées à l'utilisation du chlore dans le traitement de l'eau, et des études ont évoqué les risques liés à la chloration de l'eau, notamment les effets à long terme de l'exposition au chlore et des sous-produits de chloration.

- **Risques liés aux sous-produits de chloration (SPC)**

Dans l'eau potable, la concentration en chlore est habituellement très basse et n'est pas un souci pour la santé. Le risque qui est redouté pour le long terme, comme le cancer est dû à l'exposition prolongée à de l'eau traitée au chlore. C'est principalement dû aux trihalométhanes et à d'autres sous-produits de désinfection. Les trihalométhanes sont considérés comme cancérigènes et peuvent causer également des cancers rectaux.

- **Les sous-produits de la chloration**

Un certain nombre de sous-produits peuvent être produits lors de la désinfection. Il y a des composés indésirables qui peuvent être produit lors de la réaction entre le chlore et les matières organiques présentent dans l'eau. La plupart des composés qui causent un important souci en ce moment sont les trihalométhanes et l'acide haloacétique. Les trihalométhanes sont associés à plusieurs types de cancer. L'exposition chronique peut endommager le foie et les reins.

Des études épidémiologiques ont montré une association entre les sous-produits de chloration présents dans l'eau potable et certains cancers chez l'homme. Le manque de cohérence entre les études empêche cependant d'établir corrélation correcte entre la dose et l'effet.

D'après le [rapport de l'institut de veille sanitaire daté de 2008 intitulé « Évaluation des risques sanitaires des sous-produits de chloration de l'eau potable »](#), le chlore libre utilisé pour désinfecter l'eau réagit avec la matière organique présente dans les eaux brutes et donne naissance à des dérivés qui restent présents dans l'eau, ces dérivés sont appelés sous-produits de chloration (SPC). L'étude a montré

que par réaction avec la matière organique et les bromures contenus dans l'eau brute, le chlore conduit à la formation de sous-produits dont les principaux sont les trihalométhanes chlorés et bromés (essentiellement le chloroforme, le bromoforme, le dichlorobromométhane et le dibromochlorométhane) ainsi que des halogénoacétates, des halogénoacétonitriles et des haloaldéhydes. Certains de ces SPC sont classés probablement cancérigènes. Les concentrations de SPC mesurés dans l'eau sont liées à l'intensité des réactions physico-chimiques conditionnées notamment par la dose de chlore ajoutée, le pH, le temps de contact et la température.

D'après ce rapport, dans les études épidémiologiques, le vecteur d'exposition est le plus souvent l'eau chlorée. Les résultats sont issus d'études expérimentales et en population humaine. **La plupart des études sont de type cas-témoins et portent sur la population générale et les résultats montrent que les cancers les plus fréquemment associés à une exposition aux SPC sont ceux localisés au niveau de la vessie, du rectum et du colon.** Les cancers suspectés pouvant survenir après 30 à 40 ans d'exposition.

Chez l'homme, le bromodichlorométhane est associé aux avortements, à la mortalité, au retard de croissance et aux malformations du système nerveux central.

Qualitativement ou quantitativement, dans les études épidémiologiques, l'exposition des populations est souvent estimée de manière globale pour l'ensemble des SPC (les auteurs parlent d'eau chlorée) ou pour une famille en particulier, la plus souvent retenue étant celle des trihalométhanes (THM).

Les populations desservies par l'eau provenant d'unités de distribution où la chloration est mise en œuvre vont être en contact avec le chlore et les SPC par plusieurs voies, conséquence de leurs propriétés de solubilité et de volatilité : la première est l'ingestion de cette eau ; la deuxième est l'inhalation lorsque des aérosols se forment (par exemple lors de la prise d'une douche ou lorsque la température de l'eau conduit à la volatilisation des sous-produits). Enfin, la troisième possibilité est le contact cutané au moment des bains, des douches ou de toute autre activité qui conduit à ce type de contact.

L'analyse du potentiel d'exposition des populations conduit à devoir recenser les effets sanitaires dus aux SPC quelle que soit la voie d'exposition. La littérature rapporte essentiellement les conséquences néfastes dues à l'ingestion d'eau, telles que la survenue de cancers et d'atteintes reprotoxiques.

Toutefois, il faut souligner que d'autres études montrent que les données épidémiologiques sont insuffisantes pour parler d'une relation causale entre cancer et consommation prolongée d'eau traitée par le chlore, les relations dose-réponse restent éparses et non validées.

En définitive, il faut dire que la chloration est une méthode très populaire de désinfection de l'eau. Elle est efficace pour les bactéries et les virus. Toutefois, il est important de souligner qu'il y a un souci au niveau d'un sous-produit de désinfection, le trihalométhane, qui est cancérigène. Bien que la chloration ait quelques inconvénients, elle reste la méthode la plus populaire, la plus sûre, et la plus rentable.

- **Risques liés au dosage du chlore (surdosage et sous-dosage)**

Le sous-dosage du chlore dans le traitement peut permettre la résistance de certains virus et bactéries qui peuvent se retrouver dans l'eau distribuée. Cette situation peut donner lieu à des épidémies de gastro-entérites chez les consommateurs.

Quant au surdosage du chlore dans l'eau traitée, il peut être à l'origine d'un fort goût ou d'une forte odeur dans l'eau. Cela peut occasionner des irritations buccales ou de la gorge chez les consommateurs.

- **Risques liés au lavage des équipements**

Le lavage des équipements se fait avec l'utilisation de produits chimiques. Un mauvais lavage ou mauvais rinçage des équipements peut être de l'origine de contaminations chez les consommateurs. En effet, si des traces de produits chimiques (produits de lavage) sont présentes dans les équipements suite à un

mauvais lavage ou à un mauvais rinçage, l'eau qui y transitera sera contaminée et sera à l'origine d'affections chez les consommateurs.

La mise en place des mesures suivantes sont nécessaires pour la maîtrise de ces risques.

- Le respect du dosage du chlore afin que l'eau distribuée réponde aux normes de l'OMS concernant les valeurs guides pour le taux de chlore ;
- Le respect des exigences des normes de qualité sanitaire en matière de distribution d'eau potable
- La mise en place de procédures à maîtriser par le personnel ;
- La formation des opérateurs sur le dosage des produits de lavage ;
- Veiller à ce que les conduites soient bien lavées et bien rincées.

➤ **Risques de sabotage au niveau du château d'eau**

Le risque de sabotage est à prendre en compte. Des actes de sabotage peuvent être effectués au niveau du château d'eau. En effet, des personnes mal intentionnées peuvent s'introduire dans le château d'eau et injecter des produits dangereux dans le réseau d'où la nécessité de mettre en place de dispositifs de surveillance : surveillance humaine au niveau du château d'eau et surveillance à distance à partir de l'unité de traitement.

7.2.2.1.5. **Dangers liés aux équipements/outils et aux procédés en phase travaux**

Les équipements qui seront analysés sont les suivants :

- *Engins de chantier ;*
- *Bétonnières*
- *Poste à souder*
- *Groupe électrogène*

➤ **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 ;
- Plan de prévention en rapport avec les entreprises concernées tout le long du tracé ;
- Permis de feu ;
- Permis de fouille ;
- Point sécurité chaque matin avant démarrage des travaux ;
- Boite à pharmacie ;
- Radios VHF en relation avec l'équipe d'extinction ;
- 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 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.

7.2.2.1.6. **Dangers liés aux équipements/outils et aux procédés en phase exploitation**

Il s'agit là d'identifier les dangers présentés par les équipements qui sont utilisés. Ces équipements sont les suivants :

- Le groupe électrogène
- Le transformateur
- Les tuyauteries
- Les pompes
- La ligne électrique

Les dangers liés aux groupes électrogènes est analysé plus haut (dans la partie concernant l'analyse des liés aux équipement en phase construction).

❖ **Dangers liés au transformateur**

Un transformateur est un appareil permettant de modifier la tension électrique du courant. Ces appareils contiennent de l'électricité à haute tension et présentent potentiellement des risques d'incendie. Ils doivent donc être munis d'un système adéquat de protection contre les incendies.

Le transformateur présent sur site est un transformateur baignant dans un diélectrique (huile). En cas d'incendie, le transformateur peut se vider dispersant le diélectrique. En dehors de leur caractère toxique pour l'homme, les huiles usagées sont nuisibles pour l'environnement.

➤ **Dangers liés aux unités de traitement :**

Les différents éléments de l'unité de traitement peuvent être à l'origine de divers dangers :

- * Mécaniques : dysfonctionnement des différents éléments composant les unités de traitement, blocage de mécanismes, usure des pièces... pouvant entraîner l'endommagement du matériel (destruction d'éléments, incendie) et des effets sur les employés (brûlures, coupures, traumatismes divers, décès) ;
- * Electriques : rupture des circuits, endommagement des câbles pouvant entraîner des courts-circuits, être à l'origine d'incendie ou d'explosion, causant des blessures aux employés (choc électrique, brûlure, décès).

➤ **Dangers liés à la présence de la ligne électrique**

Les lignes électriques aériennes permettent le transport de l'électricité. Elles sont composées de poteaux ou pylônes, de câbles conducteurs, de câbles de garde et d'isolateurs. Les principaux risques liés électriques aux lignes aériennes sont les suivants :

- Le risque de court-circuit qui peut être provoqué par des oiseaux ou des arbres ou un feu de brousse ;
- Le risque de choc électrique, même sans contact direct avec une ligne un arc électrique peut se former et il y a alors danger, car risque de brûlure et d'électrocution ;
- Le risque de chute de poteau ou de câble pouvant occasionner des électrocutions en cas de contact avec des câbles sous tension ;

Le respect de certaines mesures permet la maîtrise de ces risques.

- Le désherbage et l'élagage des branches d'arbres dans l'emprise de la ligne ;
- La sensibilisation des riverains sur les dangers liés aux lignes électriques et leur interdire de toucher les lignes et poteaux tombés ;
- L'isolation des lignes pour les protéger contre les contacts des oiseaux.

➤ **Dangers liés aux tuyauteries**

Les conduites présentes sur le site servent à transporter l'eau brute, l'eau traitée et les eaux de lavage.

Les principaux dangers liés aux conduites sont :

- la rupture des conduites due à des chocs mécaniques ou à des défauts d'entretien ;

- la rupture liée à une dégradation ou vieillissement du matériau liée au temps et à l'agressivité des produits ;
- Les fuites ou épandages accidentels suite à une rupture au niveau de la conduite d'évacuation d'eaux de lavage occasionnant la pollution du sol.

Une rupture de conduite peut aussi être à l'origine d'une perturbation sur la distribution de l'eau et de blessures pour le personnel présent à proximité.

➤ **Dangers liés aux pompes**

Les dangers qui 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 perte d'étanchéité pouvant causer une projection du liquide.

➤ **Risques liés aux équipements électriques**

Les risques électriques sont présents partout où l'on utilise des équipements électriques.

Les installations électriques présentes sur le site peuvent être source de risque potentiel de :

- ✓ Source d'inflammation et donc d'incendie ou d'explosion,
- ✓ Le matériel électrique présent dans les zones à risque d'explosion doit répondre aux normes,
- ✓ Le contrôle réglementaire des installations électriques par un organisme agréé permettra de discerner les éventuels problèmes rencontrés (consignés dans des rapports) et d'entraîner les mises en conformité nécessaires correspondantes.
- ✓ Toute intervention sur les installations électriques sera réalisée par les intervenants habilités, les installations électriques ne seront pas accessibles (armoires fermées à clé).
- ✓ Des installations de protection doivent être mises en place (disjoncteurs, fusibles,) et les masses métalliques seront reliées entre elles et à la terre de valeur conforme aux règles de sécurité en vigueur.

7.2.2.1.7. Dangers liés aux utilités

La principale utilité est l'électricité.

Tableau 98 : Risques liés aux utilités

UTILITES	DESCRIPTION DE L'INSTALLATION	RISQUES
Electricité	L'électricité est fournie par la SENELEC et par un groupe électrogène qui sert de secours.	Source d'inflammation potentielle (ex : court-circuit, étincelle,...)
	Un groupe Électrogène de 300 KVA est présent sur le site.	Incendie, Présence de tension élevée, Electrocution

7.2.2.2. Les sources de dangers externes

7.2.2.2.1. Risques liés à l'environnement et 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 installations.

✓ **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 disposent déjà 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 dépotage de produit chimique ne doit être entrepris dans des conditions météorologiques défavorables en cas d'orage menaçant.

✓ **Température et vents violents**

Les sources de dangers liées au climat peuvent venir des fortes amplitudes de température entraînant un vieillissement prématuré des installations notamment les revêtements.

Les vents d'assez fortes puissances entraîneraient des vibrations au niveau des installations/équipements.

✓ **Les précipitations**

Les pluies pourraient présenter des risques d'inondations mettant en danger les installations. D'où la nécessité de la mise en place d'un système de drainage des eaux de pluie apte à assurer une évacuation et éviter ainsi une inondation.

✓ **Les reptiles**

Il est noté la présence de reptiles dans la zone et parfois dans l'enceinte du site. Les risques redoutés avec ces reptiles sont des morsures du personnel. On peut noter également l'incursion des reptiles dans les locaux, ce qui pourrait occasionner l'endommagement de certains équipements. Et concernant les installations électriques, les reptiles peuvent être à l'origine de courts-circuits causant des incendies.

Pour pallier les risques liés aux reptiles, il est nécessaire de mettre en place les mesures suivantes :

- Sécuriser les installations afin d'éviter l'incursion des reptiles ;
- Veiller à la fermeture hermétique des portes des différents locaux ;
- Désherber régulièrement l'enceinte et les alentours du site ;
- Prévoir sur site des aspi-venins et des sérums antivenimeux ;
- Former le personnel sur la prise en charge des morsures de serpent, y compris au bon usage et à l'administration sans risque des sérums antivenimeux ;
- Eviter de marcher dans les hautes herbes.

✓ **Feux de brousse**

Le risque de feu de brousse doit être pris en compte. En effet, des herbes sèches sont notées dans l'enceinte et dans les alentours du site. Le principal risque à craindre avec l'existence des herbes sèches est un départ de feu qui peut se propager dans les installations de l'unité. D'où l'importance de procéder régulièrement au désherbage et d'interdire les sources de feu au niveau de ces zones.

7.2.2.2.2. Les actes de malveillance

Les actes de malveillance ne sont pas à négliger sur le site. En effet, certaines installations comme le château d'eau peuvent faire l'objet d'actes de malveillance.

La sécurité doit être prise en compte et des dispositifs de surveillance, de contrôle doivent être mis en place pour annihiler les velléités des tiers mal intentionnés.

7.2.2.2.3. Dangers liés aux établissements voisins

Le site est situé dans le quartier de Gourey Sérigne. L'accès à ce site se fait à partir de la route de l'hôtel de ville de Matam. Le site se trouve à 300 m environ de la mairie

Dans un rayon de 500 m autour du site, on n'a pas rencontré une unité qui manipule ou stocke des produits dangereux

Tableau 99: unités sensibles dans un rayon de 500 m par rapport au site de la station de Déferrisation

Unités	Activité	Distance par rapport au site
Centre de Formation Professionnel de Matam.	Enseignement	10 m
Centre de commerce industries et de services de Matam	Administration	120
Case tout petits de Matam	Education	155
Caisse de sécurité sociale	Administration	354
Cimetière	Culturel	240
Mosquée	Culturel	258
Ecole maternelle	Education	281
Collège Mamadou Touré (CEM2)	Education	193
CM1	Education	183
Ecole primaire Gourel Sérigne	Education	345
Bureau programme assainissement des 10 villes	Administration	280
Cimetière	Culturel	237
Agence national couverture maladie	Administration	88
Eglise des Martyrs de l'Ouganda	Culturel	378
Banque agricole, BHS et crédit mutuel	Services bancaires	544
Institut supérieure d'enseignements professionnels de Matam	Education et formation	356
Poste de Matam	Administration	338
Etat-major Compagnie de Matam	Sécurité nationale	318
Gouvernance de Matam	Administration	326
Prison de Matam	Pénitence	276
Résidence fleuve	Commerce	297
Tourisme	Administration	230
Mutuel de Santé Samassa de Matam	Administration	337

7.2.2.2.4. Étude 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 100 : Synthèse de l'accidentologie

N°	ACCIDENTS	CONSEQUENCES PRINCIPALES
1	<p>Epicéa, N° 451 AA Terrassement Lors de l'utilisation d'une pelle mécanique pour soulever et déplacer une benne de semi-remorque, un ouvrier de 36 ans se trouve près de la benne pour déverrouiller la sécurité de l'attelage. Le godet chute, pivote au sol, une dent perce le thorax de la victime.</p>	<p>La victime est mortellement blessée par la chute du godet d'une pelle mécanique</p>
2	<p>Epicéa, N° 452 JC Manutention mécanique Installation d'équipements thermiques et climatisation Un salarié, un bradeur âgé de 23 ans conduisait l'élévateur demi-porte ouverte, ceinture non utilisée et n'avait suivi aucune formation à la conduite. Le chariot élévateur s'est renversé.</p>	<p>Il s'est mortellement écrasé suite au renversement du chariot élévateur</p>
3	<p>Epicéa, N° 452 BC Manutention manuelle Une entreprise de construction de bâtiments réalise la construction d'un immeuble de bureaux en béton armé. Plutôt que de réaliser les linteaux et poutres en position haute, elle a opté de les préfabriquer au sol, puis de les mettre en place à la grue. Ces éléments sont donc réalisés au sol avec des banches manposables. Lors du décoffrage, un panneau manposable et l'élément préfabriqué se sont renversés sur la jambe droite du salarié en le coinçant au sol. Les secours sont dépêchés sur place.</p>	<p>Les secours ont diagnostiqué une fracture ouverte du tibia et du péroné de la jambe droite.</p>
4	<p>Sur un chantier de construction, un opérateur intérimaire allume son chalumeau et provoque une détonation suivie d'une fuite enflammée au niveau du détendeur d'une bouteille d'acétylène. L'incendie ne rendant plus manœuvrable l'organe de coupure, la bouteille d'acétylène se vide par combustion pendant 2h. Les pompiers refroidissent ensuite la bouteille d'acétylène avec un rideau d'eau, faisant chuter la température de 170 à 28°C, puis l'immergeant dans une cuve d'eau.</p>	<p>Les conséquences de l'accident ne sont pas données</p>
5	<p>N° 19274-21/11/2000-47-MARMANDE Captage, traitement et distribution d'eau Un millier de foyers est privé d'eau potable dans 11 communes situées au nord de Marmande en raison du fort goût et d'une odeur importante de chlore remarquée dans l'eau.</p>	<p>Les habitants ne doivent pas consommer l'eau du robinet jusqu'au résultat des analyses effectuées.</p>
6	<p>N° 17989-06/07/1999-91-SAUX-LES-CHARTREUX Captage, traitement et distribution d'eau</p>	<p>Un employé légèrement brûlé au visage et à la gorge est hospitalisé.</p>

N°	ACCIDENTS	CONSEQUENCES PRINCIPALES
	Un rejet de gaz toxique à l'atmosphère se produit vers 15 h dans une installation de production d'eau potable lors de la manutention d'une bouteille contenant 30l de chlore. Le périmètre de sécurité mis en place est levé 4 h plus tard.	
7	<p>N° 17982-08/09/1999-45-LIGNY-LE-RIBAUT Captage, traitement et distribution d'eau Une odeur suspecte est détectée à 8 h 20 à proximité d'un château d'eau. D'importants moyens de secours (pompiers et gendarmes) sont mobilisés. Un raccordement défaillant est découvert sur une bouteille de 30kg de chlore. Celle-ci est débranchée : les seuils atteints dépassent 5 fois la norme admise. Le dispositif d'intervention est levé plus tard.</p>	Une habitation proche du château d'eau est évacuée par précaution et la circulation est déviée. Cet incident n'aura aucune conséquence grave sur l'environnement. Une herbe jaunie et brûlée sera observée autour du château d'eau où les concentrations en chlore mesurées étaient les plus fortes.
8	<p>N° 22075-15/03/2002-2B-PRATO-DI-GIOVELLINA Captage, traitement et distribution d'eau Dans une installation de production et de distribution d'eau potable, une petite fuite de chlore liquide sous pression se produit sur une bouteille de 15kg utilisée pour traiter l'eau d'un réservoir communal. Un employé chargé de remplacer cette bouteille, qui n'est utilisée qu'exceptionnellement lorsqu'un risque de pollution de l'eau à distribuer dans le village est redouté, note le mauvais état du réservoir et alerte les autorités. La zone est isolée et les pompiers en tenues isolantes interviennent rapidement, déversant toutes les 10min de l'eau sur le local abritant le système de chloration et situé à 150m des périmètres d'habitations. La bouteille défectueuse est débranchée et évacuée dans un caisson étanche 24 h plus tard.</p>	Un périmètre de sécurité sera mis en place durant l'intervention des spécialistes de la protection civile.
9	<p>N° 22080-25/09/2001-76- HEUGLEVILLE-SUR-SCIE 41.0- Captage, traitement et distribution d'eau Dans une base de contrôle située à distance, une compagnie de distribution d'eau potable détecte en fin d'après-midi une défaillance électrique dans une station de pompage communale. Des techniciens envoyés sur place comprennent rapidement la gravité potentielle de l'évènement en notant la présence d'une odeur âcre et tenace de chlore aux abords de la station. L'industriel, les pompiers et la gendarmerie déploient alors un important dispositif de sécurité et la circulation est interdite dans un périmètre de 2km autour du site. La fuite s'est produite sur l'une des 2 bouteilles abritées dans le local ; le chlore s'est répandu à l'extérieur de ce dernier et a brûlé les herbes aux alentours.</p>	La distribution d'eau est interrompue 5 à 6 h, le temps d'arrêter la fuite, de sécuriser le site et de réparer l'installation.
10	<p>N° 23280-14-10-2002-15-AURILLAC 41.0- Captage, traitement et distribution d'eau</p>	3 agents municipaux légèrement incommodés sont hospitalisés par précaution.

N°	ACCIDENTS	CONSEQUENCES PRINCIPALES
	<p>Une fuite de chlore gazeux a lieu sur 2 bouteilles de 30 l entreposées dans un local technique communal. Une société extérieure stoppe la fuite et évacue les bouteilles fortement corrodées. Un périmètre de sécurité de 100m et 2 petites lances en protection par rideau d'eau sont mis en place durant l'intervention.</p>	
11	<p>N° 22078-15/12/2000-22- PLOUGUIEL Captage, traitement et distribution d'eau En milieu de matinée, une fuite de 100 l de chlore se produit dans une station de pompage et de traitement d'eau au redémarrage de l'un des circuits de production d'eau potable. Un décanteur d'eau avait été vidé et nettoyé la veille, comme tous les 3 à 4 mois, puis laissé en l'état sans être à nouveau rempli. Le dysfonctionnement d'un clapet serait à l'origine de la fuite brutale de chlore à l'atmosphère. En l'absence de vent pour le dissiper, un nuage de 300m de long et 100m de large s'est formé et a stagné au-dessus de la vallée durant 30mn.</p>	<p>Un périmètre de sécurité a été mis en place et les habitants des 2 maisons les plus proches ont été évacués. L'incident n'a pas eu de répercussion sur l'alimentation en eau des communes.</p>
12	<p>N° 20967-31/07/2001-70-VELLEXON-QUEUTREY-ET-VAUDEY Captage, traitement et distribution d'eau Une fuite se produit sur un réservoir de chlore de 80kg dans une installation communale de potabilisation des eaux. Les pompiers sous appareils respiratoires resserrent la robinetterie qui fuyait.</p>	
13	<p>N° 18459-26/05/2000-74-MAGLAND Captage, traitement et distribution d'eau La BEZIERE est polluée à la suite du nettoyage d'un bassin communal avec un liquide chloré, l'eau de lavage ayant rejoint le réseau d'eaux pluviales.</p>	<p>On constate une importante mortalité piscicole.</p>
14	<p>N° 16431-13-08-1999-25-BADEVEL Captage, traitement et distribution d'eau Du chlore provenant d'une station de traitement d'eau potable pollue la FESCHOTE. Les faits sont constatés.</p>	<p>Des truites, chabots et macro-invertébrés sont mortellement atteints.</p>
15	<p>N° 16284-02/08/1985-29 Captage, traitement et distribution d'eau Une fuite de chlore se produit dans une usine de traitement d'eaux à la suite d'une rupture de canalisation.</p>	
16	<p>N° 16152-25/06/1999-29-DOUARNENEZ Captage, traitement et distribution d'eau Un rejet d'eau chlorée pollue le NANKOU durant la désinfection du réseau d'adduction d'eau.</p>	<p>La faune aquatique est mortellement atteinte.</p>
17	<p>N° 16281-27/08/1985-56-PLUNERET Captage, traitement et distribution d'eau</p>	<p>6 personnes sont intoxiquées et le tapis végétal situé à proximité du réservoir est brûlé.</p>

N°	ACCIDENTS	CONSEQUENCES PRINCIPALES
	Une fuite de 120 à 150 kg de chlore se produit au niveau des chloromètres (vannes) d'une station de traitement des eaux. Un nuage dérive sur 20km (300m de large et 30m de haut).	
18	N° 16192-08/07/1999-ETATS-UNIS-ONTARIO Activité indéterminée Un nuage de chlore se produit dans un bâtiment industriel.	Des autoroutes sont fermées sous le vent et des bureaux sont immédiatement évacués. Aucune victime n'est à déplorer.
19	N° 14466-01/03/1988- Belgique-LUSTIN Captage, traitement et distribution d'eau Environ 40 min 3 s de chlore s'échappe du réseau de distribution de l'eau et un nuage se forme.	Le site est évacué et la circulation routière et ferrovière est stoppée.
20	N° 14553-14/12/1998-25-GEVRESIN Activité indéterminée Environ 20l de chlore s'échappent d'une bouteille. À la suite d'émanations perceptibles dans un rayon de 200m autour de l'usine. Après étanchéification d'un local, une entreprise privée neutralise et enlève le produit.	La population se confine.
21	N° 1652-15/09/1989-ETATS-UNIS-SALT LAKE CITY Captage, traitement et distribution d'eau Une fuite de 320 kg de chlore survient sur un conteneur dans un bâtiment de stockage.	La végétation environnante est contaminée. Douze personnes sont blessées.
22	N° 6498 - 24/12/1939 - ROUMANIE - ZARNESTI <i>YY.0 - Activité indéterminée</i> À la suite de l'explosion d'un réservoir, 20 à 25 t de chlore émit dans l'environnement.	60 personnes sont mortellement intoxiquées ; 200 à 400 autres sont victimes d'intoxications plus ou moins graves.
23	N° 6496 - 13/01/1947 - ETATS UNIS - NATRIUM <i>YY.0 - Activité indéterminée</i> Un conteneur de 150 litres de chlore explose.	Deux personnes sont tuées.
24	Aria : N° 19156 - 05/11/2000 - ETATS UNIS - SONORA La foudre frappe un transformateur électrique dans une usine de produits chimiques. Le feu se développe dans l'entrepôt connexe : ce dernier contient du méthanol, des solvants et d'autres matières dangereuses. Les témoins font état d'explosions entendues juste après l'impact initial.	L'incendie dégage une fumée noire visible sur plusieurs km. La population riveraine est évacuée dans un rayon de 800 m (200 personnes), hébergée dans des centres puis autorisée à rentrer chez elle le soir même pour la plupart. Ceux résidant dans des zones à risque pourront rentrer le lendemain soir seulement. 3 casernes de pompiers luttent durant 3 h pour maîtriser le sinistre. L'entrepôt est détruit. Une équipe spécialisée dans les matières dangereuses intervient en soutien des secours. On dénombre 6 blessés dont 4 pompiers : 3 sont autorisés à sortir de l'hôpital le soir même et 1 est toujours hospitalisé au bout de 24 h.

N°	ACCIDENTS	CONSEQUENCES PRINCIPALES
25	<p>N° 6686-02/07/1998-ETATS-UNIS-FAYETTEVILLE Captage, traitement et distribution d'eau Dans une usine de production d'eau potable, un réservoir tombe et endommage une canalisation. Une fuite de chlore survient.</p>	<p>4 personnes sont intoxiquées, 1700 autres sont évacuées par mesure de sécurité.</p>
26	<p>N° 23863- 10/10/2002-13-FOS-SUR-MER Industrie chimique de base Une fuite de 200 kg de chlore se produit sur l'une des brides des tuyauteries associées à un réservoir de chlore.</p>	<p>Les conséquences de l'accident ne sont pas données</p>
27	<p>ARIA 15375 - 01/03/1985 - BELGIQUE - WESTMALLE Dans une usine de fabrication de produits chimiques, du chlore mélangé par erreur avec de l'acide chlorhydrique provoque un nuage toxique au-dessus de la commune</p>	<p>Vingt-cinq personnes incommodées sont hospitalisées, dont 10 membres du personnel. Le nuage toxique a été dissipé au bout de 2 heures.</p>

Retour d'expérience sur les causes d'accidents

L'analyse de l'accidentologie montre que les accidents les plus récurrents sont les émanations toxiques dues aux produits chimiques notamment le chlore.

Les causes d'un accident technologique sont fréquemment multiples et difficiles à établir. Par ailleurs leur bonne identification suppose, en général, des investigations poussées qui ne sont entreprises systématiquement que lors d'accidents graves ou à priori porteurs d'enseignements. Enfin, il existe, le plus souvent, une grande marge d'interprétation dans la classification des causes.

Ainsi les causes principales qui ont été répertoriées sont :

- Défaillance matérielle ;
- Défaillance humaine ;
- Malveillance ;
- Intervention insuffisante...

En fonction de l'analyse des potentiels de dangers liés aux produits, aux équipements, à l'accidentologie, il apparaît que des risques d'accident sont susceptibles de survenir sur le site. Ces scénarii d'accidents qui feront l'objet d'analyse sont présentés ci-après.

Tableau 101 : Scénarios des potentiels de dangers retenus dans la présente étude

Type de risque d'accident	N°	Scénario	Effets estimés
Incendie	1	Incendie groupe électrogène	Thermiques
	2	Incendie transformateur	Thermiques
	3	Incendie d'origine électrique dans la salle de traitement	Thermiques
	4	Incendie dû au gasoil	Thermiques
	5	Court-circuit et incendie le long de la ligne électrique	Thermiques
Pollution	6	Déversement/fuite/épandage de produits chimiques	Pollution/intoxication
Risque sanitaire	7	Emanations/dispersion de nuages de vapeurs toxiques surtout du chlore	Intoxication
Pollution du sol/ sous-sol	8	Fuite ou rupture de la conduite d'évacuation des eaux de lavage	Pollution

7.2.2.3. Analyse des risques

7.2.2.3.1. Démarche

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.

7.2.2.3.2. 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.

Risque = Probabilité x 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 = négligeable	<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 établissements de ce type ; Possible dans cet établissement 	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 quelquefois 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 3fois 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 de l'établissement 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

7.2.2.3.3. 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	PI	Conséquences	GI	NR initial
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 	P3	<ul style="list-style-type: none"> • Perte d'équipements • Blessures • Décès 	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 	P3	<ul style="list-style-type: none"> • Perte d'équipements • Blessures • Décès 	G4	34
Chute de matière ou matériau, chute d'élément d'équipement	<ul style="list-style-type: none"> • Instabilité de la charge • Rupture d'élingue, déséquilibre et glissement de la charge lors des manutentions mécaniques • Défaut de maintenance des machines 	P3	<ul style="list-style-type: none"> • Pertes de matériels • Blessures • Décès 	G4	34
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 	P3	<ul style="list-style-type: none"> • Chute de charges, • Pertes d'équipements, • Collision d'engins/camions, • Renversement d'engin 	G3	33
Incendie au niveau d'un engin	<ul style="list-style-type: none"> • Court-circuit électrique de l'alimentation électrique 	3	<ul style="list-style-type: none"> • Brulures de personnes, • Pollution des sols due aux eaux d'extinction incendie 	3	33
Déversement/fuite d'hydrocarbures	<ul style="list-style-type: none"> • Fuite hydraulique d'un engin, • Défaillance du réservoir de gasoil 	3	<ul style="list-style-type: none"> • Pollution du sol/sous-sol, • Incendie après ignition 	3	33

Evénements dangereux	Causes	PI	Conséquences	GI	NR initial
PHASE EXPLOITATION					
Fuite/déversement accidentel d'huile	<ul style="list-style-type: none"> • Erreur opératoires, • Défaut d'entretien 	P2	<ul style="list-style-type: none"> • Contamination du sol par les huiles s 	G3	23
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 	P2	<ul style="list-style-type: none"> • Perte d'équipement 	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 	P2	<ul style="list-style-type: none"> • Perte d'équipement • Projection de fragment 	G4	24
Perte de stabilité des structures	<ul style="list-style-type: none"> • Corrosion des ancrages, • Collision par un véhicule, • Fatigue et usure, • Vents violents, • Mauvais assemblage 	P3	<ul style="list-style-type: none"> • Court-circuit et arc électrique • Incendie 	G4	34
Défaillances électriques sur les installations et/ou Défaut d'isolement des équipements électriques	<ul style="list-style-type: none"> • Défautes des équipements de protection • Vents violents • Foudre • Défautes internes des transformateurs • Mauvais raccordements • Mauvaise isolation • Choc projectile • Présence d'une tension élevée • Milieu humide • Absence de paratonnerre 	P3	<ul style="list-style-type: none"> • Incendie • Perte de matériels • Electrocutation • Blessures 	G3	33
Risques liés aux installations existantes (incendie, explosion réservoir...)	<ul style="list-style-type: none"> • Foudre, • Erreurs opératoires, • Défaillance des équipements, • Travaux à point chaud, • Source de chaleur à proximité 	P3	<ul style="list-style-type: none"> • Effets thermiques ou effets de surpression pouvant causer des d'autres accidents au niveau du local des groupes (incendie, Choc sur les équipements, endommagement d'équipement) 	G4	34

Evénements dangereux	Causes	PI	Conséquences	GI	NR initial
Perte de stabilité du château d'eau	<ul style="list-style-type: none"> • Collision par un véhicule • Mauvais dimensionnement 	P3	<ul style="list-style-type: none"> • Effondrement de la structure et pertes de matières et blessés humains 	G4	34
Rupture de conduite (eau brute, eau traitée)	<ul style="list-style-type: none"> • Défaut de conception ou d'installation, • Défaut d'entretien, • Choc mécanique 	P3	<ul style="list-style-type: none"> • Perte de matériels, • Arrêt des activités aboutissant à une perturbation dans la distribution de l'eau 	G3	33
Fort goût et odeur importante de chlore dans l'eau distribuée	<ul style="list-style-type: none"> • Présence de forte teneur en chlore dans l'eau distribuée 	P3	<ul style="list-style-type: none"> • Inconfort chez les consommateurs, • Irritation de la bouche ou de gorge des consommateurs 	G3	
STOCKAGE HYDROCARBURE					
Perte de confinement des réservoirs de stockage d'hydrocarbure	<ul style="list-style-type: none"> • - Suremplissage de la cuve confinement des réservoirs • Corrosion • Opérations de maintenance 	P4	<ul style="list-style-type: none"> • - Epanchage Pollution • - Feu de nappe 	G4	44
Présence de vapeurs inflammables dans le ciel gazeux ET Energie suffisante pour initier l'explosion de la cuve	<ul style="list-style-type: none"> • Etincelles électriques • Foudre • Electricité statique • Travaux par point chaud 	P4	<ul style="list-style-type: none"> • Explosion de la cuve de stockage 	G4	44
STOCKAGE PRODUITS CHIMIQUES					
Mélange/contact de produits chimiques incompatibles	<ul style="list-style-type: none"> • Non-respect des règles de stockage des produits chimiques, • Manque de formation des opérateurs 	3	<ul style="list-style-type: none"> • Emanations de vapeurs toxiques, • Incendie/explosion 	4	34
Fuite/déversement de produits chimiques	<ul style="list-style-type: none"> • Défaillance des contenants de produits, • Non-respect des conditions de stockage/de manutention, • Absence de contrôle des stockages 	3	<ul style="list-style-type: none"> • Pollution du sol/sous-sol, • Dispersion de nuages toxiques 	3	33

7.2.3. 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/G 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.

7.2.3.1. 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

7.2.3.2. Scénario retenu pour l'étude détaillée

Les scénarii retenus pour l'analyse détaillée sont les suivants :

➤ **Phase travaux**

Renversement d'engin/camion, /Collision d'engin/camions, chute d'objet ;

➤ **Phase exploitation**

Le scénario retenu pour l'étude détaillée est **le risque d'incendie**.

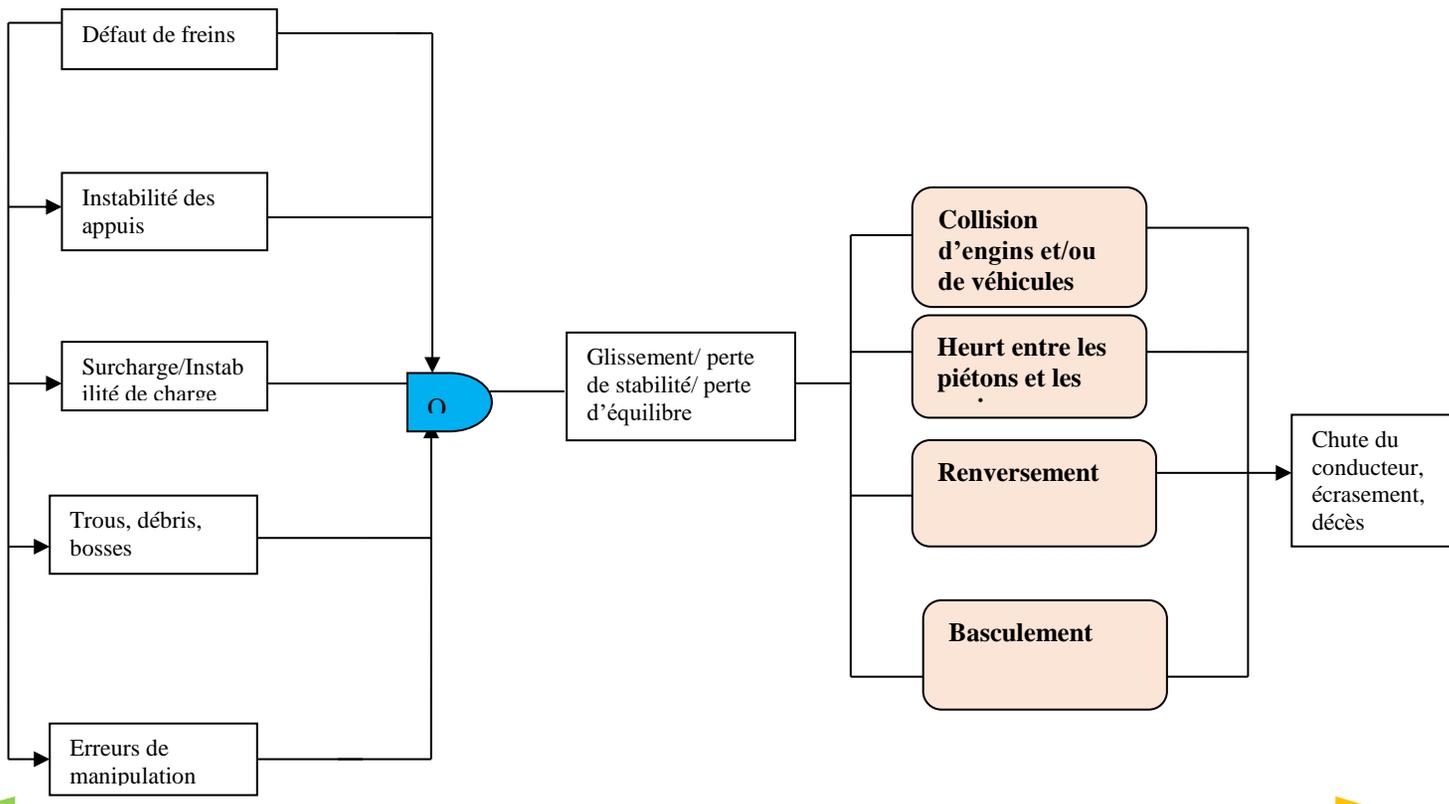
Le risque incendie est présent dans l'installation. Il peut être d'origine naturelle, électrique ou humaine (erreur humaine). Il peut également être dû à l'utilisation d'équipements (groupe électrogène, transformateur...) ou à la manipulation d'hydrocarbures.

Les conséquences d'un incendie sont les suivantes:

- **flammes, chaleur** : les flammes, dont la température est variable selon la nature du combustible et les conditions de la combustion, peuvent être à l'origine de brûlures graves et de rayonnements destructeurs pour les structures,
- **fumées, gaz** : les principaux effets identifiés sont :
 1. l'agression due à la toxicité des produits de combustion,
 2. la gêne visuelle occasionnée,
 3. en milieu confiné, une raréfaction de la concentration en oxygène consommé au cours de la combustion.

Scénario : Heurt/ Collision/ Basculement/ Renversement d'engin/chute

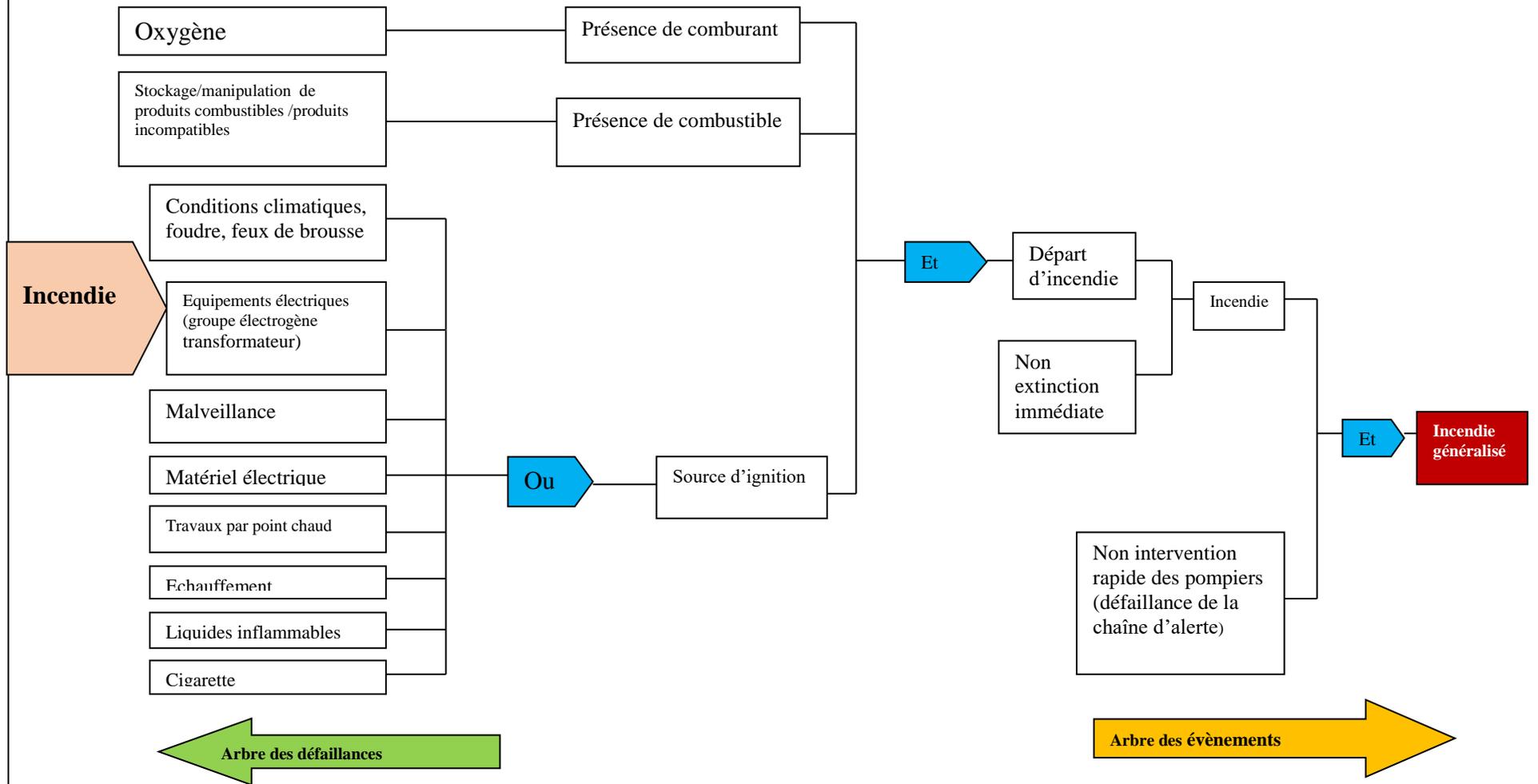
Heurt/Collision / Basculement/R enversement



Arbre des défaillances

Arbres des conséquences

Scénario : Incendie



7.2.3.3. Mise en œuvre des mesures de sécurité

Face aux risques importants engendrés lors de l'exploitation, la société devra mettre en place de nombreuses mesures de prévention et de protection, qui jouent donc le rôle de « barrières » face au risque.

Une barrière de prévention va jouer sur la réduction de la probabilité qu'un évènement redouté central ne se produise. Dans ce cas il s'agira d'éviter la naissance d'un foyer d'incendie.

Une barrière de protection va jouer sur la réduction des effets dangereux d'un incendie, si le scénario survenait par exemple.

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.

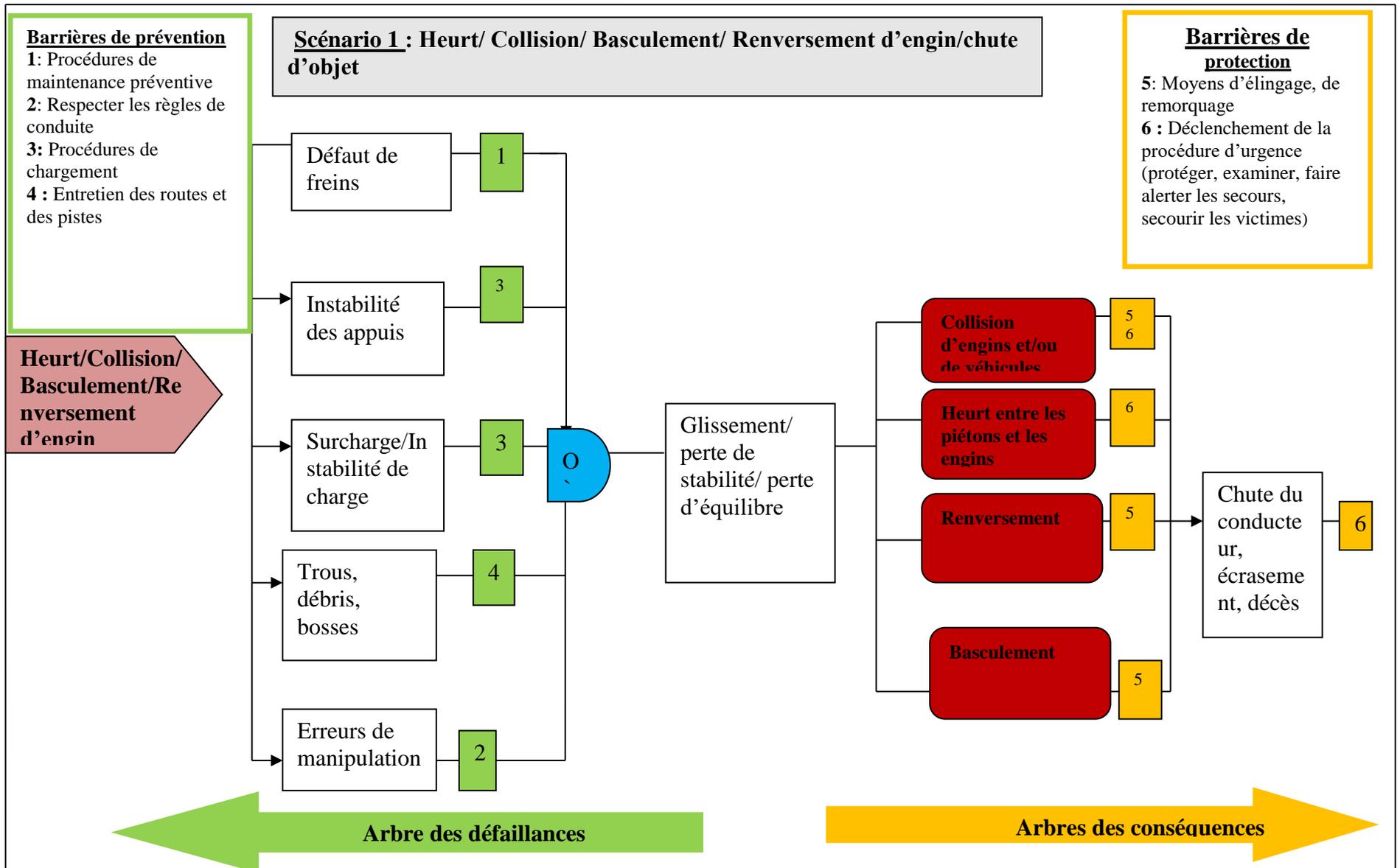
Les mesures de Protection

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 : matériel de lutte contre l'incendie
- d'un kit antipollution en cas de déversement d'hydrocarbures

- de procédures d'intervention établies 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...).

Les figures suivantes présentent les scénarii avec les barrières de prévention et de protection.



Barrières de prévention :

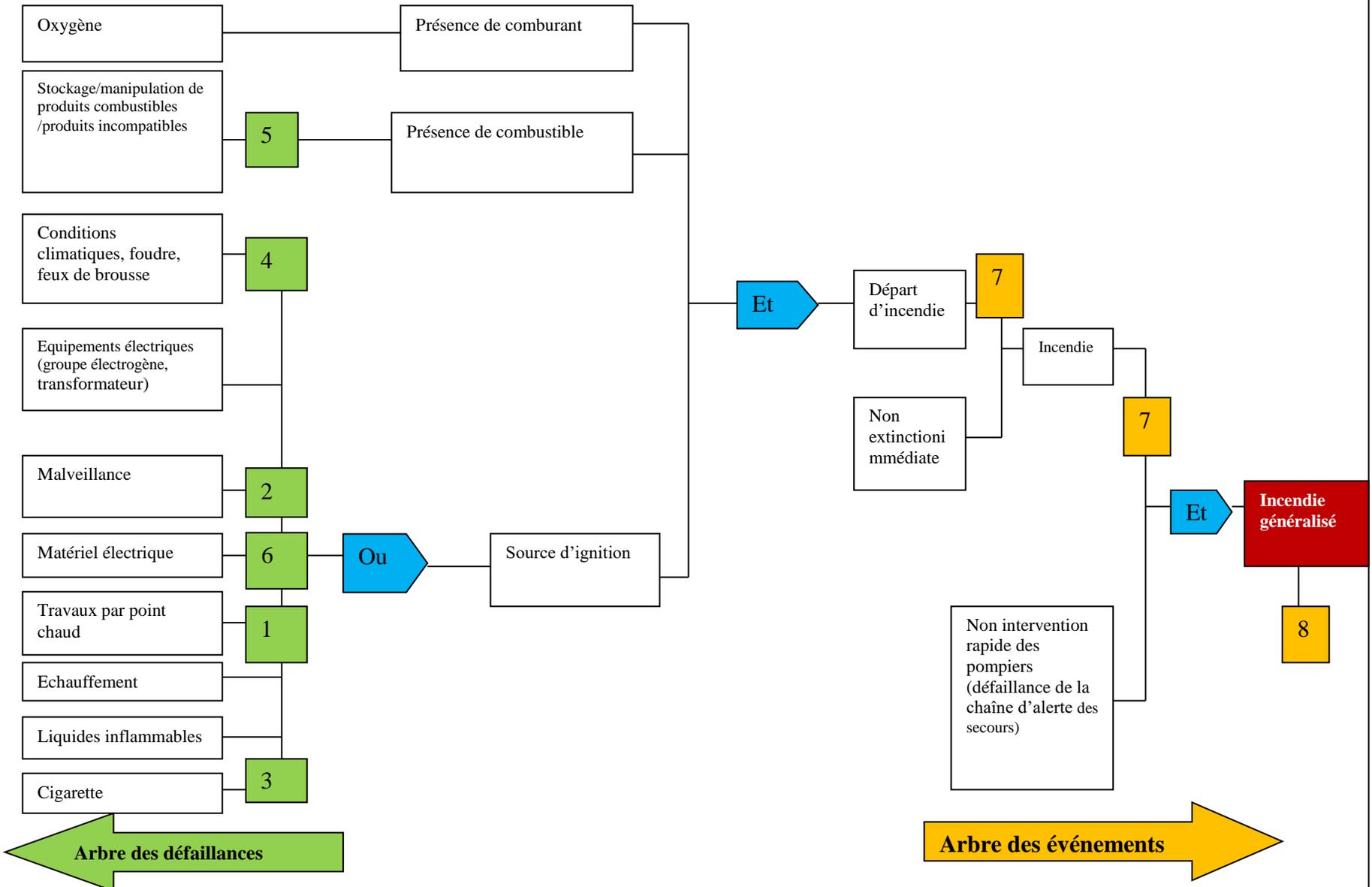
- 1 : Permis de feu
- 2 : Surveillance des installations
- 3 : Interdiction de fumer dans les endroits sensibles
- 4 : Parafoudre
- 5 : Respect des règles de stockage
- 6 : Vérification matériel électrique

Barrières de protection :

- 7 : Mise en œuvre de mesures d'intervention (lutte contre l'incendie)
- 8 : Déclenchement procédures d'intervention d'urgence

Scénario: Incendie

Incendie



Arbre des défaillances

Arbre des événements

Le tableau suivant présente la synthèse des risques initiaux avec les barrières de sécurité (prévention, protection) ainsi que les risques finaux.

Tableau 105 : Synthèse de l'Analyse et présentation des niveaux de risque finaux

Evénements dangereux	Causes	PI	Conséquences	GI	NR initial	Mesures de Prévention	PF	Mesures de Maîtrise des conséquences	GF	NR final	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 	P3	<ul style="list-style-type: none"> Perte d'équipements Blessures Décès 	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 	P3	<ul style="list-style-type: none"> Perte d'équipements Blessures Décès 	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 	P2	<ul style="list-style-type: none"> Mettre en œuvre une procédure d'intervention d'urgence 	G4	24	- Accidents d'engins	- Rapide
Chute de matière ou chute d'élément d'équipement	<ul style="list-style-type: none"> Instabilité de la charge Rupture d'élingue, déséquilibre et glissement de la charge lors des manutentions mécaniques Défaut de maintenance des machines 	P3	<ul style="list-style-type: none"> Pertes de matériels Blessures Décès 	G4	34	<ul style="list-style-type: none"> Inspecter visuellement les engins avant usage Veiller à l'adéquation de la charge par rapport à l'engin Veiller à ce que les accessoires de levage soient conformes Former les conducteurs et opérateurs aux techniques et aux bonnes pratiques de port des charges et d'arrimage, Vérification et mise en œuvre des procédures de contrôle permettant de déceler toute détérioration ou défektivité des accessoires et des engins de levage, 	P2	<ul style="list-style-type: none"> Mettre en œuvre une procédure d'intervention d'urgence 	G4	24	- Chute de matière	- Rapide

Evénements dangereux	Causes	PI	Conséquences	GI	NR initial	Mesures de Prévention	PF	Mesures de Maîtrise des conséquences	GF	NR final	Risques résiduels	Cinétique
						<ul style="list-style-type: none"> Respect des charges maximales d'utilisation et le bon alignement du centre de gravité 						
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 	P3	<ul style="list-style-type: none"> Chute de charges, Pertes d'équipements, Collision d'engins/camions, Renversement d'engin 	G3	33	<ul style="list-style-type: none"> Veiller à la conformité et à la vérification technique des équipements, Entretien 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, Utiliser des engins adaptés aux objets manutentionnés 	P2	<ul style="list-style-type: none"> Mettre en œuvre les moyens d'intervention 	G3	23	Accident d'engin	Rapide
Incendie au niveau d'un engin	<ul style="list-style-type: none"> Court-circuit électrique de l'alimentation électrique 	P3	<ul style="list-style-type: none"> Brûlures de personnes, Pollution des sols due aux eaux d'extinction incendie 	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 	G2	22	Défaillance électrique au niveau des engins	Rapide
Déversement/ fuite d'hydrocarbures	<ul style="list-style-type: none"> Fuite hydraulique d'un engin, Défaillance du réservoir de gasoil 	P3	<ul style="list-style-type: none"> Pollution du sol/sous-sol, Incendie après ignition 	G3	33	<ul style="list-style-type: none"> Entretien régulièrement les engins, Prévoir des produits absorbants pour neutraliser les déversements d'hydrocarbures, Mettre en place un réservoir de gasoil étanche placé sur rétention bien dimensionné et étanche et l'entretenir régulièrement, 	P2	<ul style="list-style-type: none"> Utiliser des produits absorbants pour neutraliser les déversements, Eteindre le feu 	G2	22	Fuite de produit	Lente

Evénements dangereux	Causes	PI	Conséquences	GI	NR initial	Mesures de Prévention	PF	Mesures de Maîtrise des conséquences	GF	NR final	Risques résiduels	Cinétique
						<ul style="list-style-type: none"> Eloigner les sources de flamme du stockage de gasoil, Mettre en place des extincteurs 						
PHASE EXPLOITATION												
Fuite/déversement accidentel d'huile	<ul style="list-style-type: none"> Erreur opératoires, Défaut d'entretien 	P2	<ul style="list-style-type: none"> Contamination du sol par les huiles 	G3	23	<ul style="list-style-type: none"> Inspection des installations, Système approprié de récupération et de gestion des huiles de refroidissement des transformateurs 	P2	<ul style="list-style-type: none"> Récupération des huiles, Utilisation de produits absorbants pour neutraliser les fuites/déversements 	G2	22	Fuite	Lente
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 	P2	<ul style="list-style-type: none"> Perte d'équipement 	G3	23	<ul style="list-style-type: none"> Procédure d'inspection Maintenance préventive Prise en compte du risque foudre Détecteur de rupture de câble Bon dimensionnement des appareils de protection en amont 	P2	<ul style="list-style-type: none"> Extinction incendie Déclenchement du POI : Mise en œuvre des procédures et équipements de lutte contre l'incendie 	G2	22	Perte d'équipement	rapide

Evénements dangereux	Causes	PI	Conséquences	GI	NR initial	Mesures de Prévention	PF	Mesures de Maîtrise des conséquences	GF	NR final	Risques résiduels	Cinétique
Rupture mécanique d'élément du groupe électrogène	<ul style="list-style-type: none"> Echauffement (mauvais refroidissement) Défaut intrinsèque ou perte de contrôle de rotation 	P2	<ul style="list-style-type: none"> Perte d'équipement Projection de fragment 	G4	24	<ul style="list-style-type: none"> Programme de maintenance et d'inspection 	P2	<ul style="list-style-type: none"> Mise en place d'un plan d'évacuation rapide Limitation de la présence du personnel dans l'installation 	G3	23	Perte d'équipement	rapide
Perte de stabilité des structures	<ul style="list-style-type: none"> Corrosion des ancrages, Collision par un véhicule, Fatigue et usure, Vents violents, Mauvais assemblage 	P3	<ul style="list-style-type: none"> Court-circuit et arc électrique Incendie 	G4	34	<ul style="list-style-type: none"> -Procédure d'inspection et de suivi des structures (maintenance préventive) -Désherbage des couloirs d'emprise -Elagage des arbres -Prise en compte du risque foudre par la mise en place d'un câble de garde, -Bon dimensionnement des structures 	P2	<ul style="list-style-type: none"> Extinction incendie 	G4	24	Chutes de structure	Lente
Défaillances électriques sur les installations et/ou Défaut d'isolement des équipements électriques	<ul style="list-style-type: none"> Défauts des équipements de protection Vents violents Foudre Défauts internes des transformateurs Mauvais raccordements Mauvaise isolation Choc projectile 	P3	<ul style="list-style-type: none"> Incendie Perte de matériels Electrocution Blessures 	G3	33	<ul style="list-style-type: none"> Procédure d'inspection Maintenance préventive Prise en compte du risque de foudre Détecteur de rupture de câble Bon dimensionnement des appareils de protection Faire réaliser les installations par un personnel qualifié Etablir un programme de contrôle régulier des installations Informer le personnel du risque d'électrocution Signalisation des zones dangereuses Affiches de secours aux électrocutés 	P2	<ul style="list-style-type: none"> Extinction incendie Mise en place d'un plan d'évacuation rapide Limitation de la présence du personnel dans l'installation 	G2	22	Incendie Perte de matériel	Instantanée

Evénements dangereux	Causes	PI	Conséquences	GI	NR initial	Mesures de Prévention	PF	Mesures de Maîtrise des conséquences	GF	NR final	Risques résiduels	Cinétique
	<ul style="list-style-type: none"> Présence d'une tension élevée Milieu humide Absence de paratonnerre 					<ul style="list-style-type: none"> Mise en place des équipements de protection de personne 						
Risques liés aux installations existantes (incendie, explosion réservoir...)	<ul style="list-style-type: none"> Foudre, Erreurs opératoires, Défaillance des équipements, Travaux à point chaud, Source de chaleur à proximité 	P3	<ul style="list-style-type: none"> Effets thermiques ou effets de surpression pouvant causer des d'autres accidents au niveau du local des groupes (incendie, Choc sur les équipements, endommagement d'équipement) 	G4	34	<ul style="list-style-type: none"> Mise en place de parafoudre ; Etablir un programme de maintenance et d'inspection ; Former le personnel sur les procédures opératoires, Rendre obligatoire le permis de feu, Interdire les sources de chaleur à proximité des zones sensibles, Mettre en place des moyens de lutte contre l'incendie et former le personnel sur l'utilisation des moyens de secours 	P2	<ul style="list-style-type: none"> Mise en œuvre des moyens d'intervention (lutte contre l'incendie), Déclenchement POI 	G3	23	Défaillance dans les installations existantes	Rapide
Perte de stabilité du château d'eau	<ul style="list-style-type: none"> Collision par un véhicule Mauvais dimensionnement 	P3	<ul style="list-style-type: none"> Effondrement de la structure et pertes de matières et blessés humains 	G4	34	Un diagnostic périodique du bon état des Structures	P2	<ul style="list-style-type: none"> Limitation de la présence du personnel dans l'installation 	G3	23	effondrement	Lente

Evénements dangereux	Causes	PI	Conséquences	GI	NR initial	Mesures de Prévention	PF	Mesures de Maîtrise des conséquences	GF	NR final	Risques résiduels	Cinétique
Rupture de conduite (eau brute, eau traitée)	Défaut de conception ou d'installation, Défaut d'entretien, Choc mécanique	P3	Perte de matériels, Arrêt des activités aboutissant à une perturbation de la distribution de l'eau	G3	33	<ul style="list-style-type: none"> - Maintenance périodique des installations, - Inspection visuelle périodique afin de déceler des défaillances sur les installations, - Epreuve annuelle des conduites 	P2	<ul style="list-style-type: none"> • Remplacement ou réparation de l'installation 	G2	22	Défaillance des installations	Lente
Fort goût et odeur importante de chlore dans l'eau distribuée	Présence de forte teneur en chlore dans l'eau distribuée	P3	Inconfort chez les consommateurs, Irritation de la bouche ou de gorge des consommateurs	G2	32	<p>Respect des exigences des normes de qualité sanitaire en matière de distribution d'eau potable,</p> <p>Contrôles et vérification de la qualité physique, chimique et sanitaire de l'eau (il est recommandé d'analyser au moins une fois par jour l'eau qui quitte une usine de traitement de l'eau potable pour en déterminer la concentration résiduelle de chlore et la turbidité, et de dénombrer au moins une fois par semaine les coliformes totaux et les bactéries <i>Escherichia coli</i> pour confirmer l'innocuité microbiologique de l'eau),</p> <p>Respect des concentrations de chlore admises dans l'eau potable conformément aux valeurs guide,</p> <p>Mise en place de procédures relatives à la qualité sanitaire et</p>	P2	Information des consommateurs sur la qualité de l'eau, Analyse des paramètres physico chimique de l'eau distribuée	G1	21	Odeur de chlore dans l'eau	

Evénements dangereux	Causes	PI	Conséquences	GI	NR initial	Mesures de Prévention	PF	Mesures de Maîtrise des conséquences	GF	NR final	Risques résiduels	Cinétique
						former le personnel à ces procédures						
STOCKAGE HYDROCARBURE												
Perte de confinement des réservoirs de stockage d'hydrocarbure	<ul style="list-style-type: none"> - Suremplissage de la cuve confinement des réservoirs • Corrosion • Opérations de maintenance 	P4	<ul style="list-style-type: none"> - Epanchage - Pollution - Feu de nappe 	G4	44	<ul style="list-style-type: none"> • Dispositif anti débordement comportant un flotteur d'obturation mécanique sur niveau critique et une alarme • Sonore sur niveau très haut. • Réservoir à double enveloppe en tôle d'acier soudé de 5mm d'épaisseur • Des programmes d'inspection et de maintenance sont établis • Formation du personnel et manuel opératoire de maintenance • Accès limité à la zone de stockage de carburant (ravitaillement, opérations de maintenance) • Dispositif d'évents sur les réservoirs • Matériels adaptés aux atmosphères explosives 	P3	<ul style="list-style-type: none"> • Moyens mobiles d'intervention, • Extinction incendie, • Mise en place d'un plan d'évacuation rapide 	G3	33	Départ de feu	

Evénements dangereux	Causes	PI	Conséquences	GI	NR initial	Mesures de Prévention	PF	Mesures de Maîtrise des conséquences	GF	NR final	Risques résiduels	Cinétique
Présence de vapeurs Inflammables dans le ciel gazeux et Energie suffisante pour initier l'explosion de la cuve	<ul style="list-style-type: none"> • Etincelles électriques • Foudre • Electricité statique • Travaux par point chaud 	P4	Explosion de la cuve de stockage	G4	44	<ul style="list-style-type: none"> • Conformité des installations vis-à-vis du risque foudre, • Procédure de travaux à feu nu, • Permis de pénétrer dans l'enceinte, • Dégazage de la cuve préalablement à tous travaux et contrôle d'atmosphère, • Dispositif d'évents sur les réservoirs, • Eloignement suffisant des installations électriques ou utilisation du matériel ATEX • Surveillance des travaux 	P3	<ul style="list-style-type: none"> • Déclenchement du POI • Alerte aux services secours publics 	G4	34	Incendie	
MANIPULATION PRODUITS CHIMIQUES												
Mélange/contact de produits chimiques incompatibles	<ul style="list-style-type: none"> • Non-respect des règles de stockage des produits chimiques, • Manque de formation des opérateurs 	P3	<ul style="list-style-type: none"> • Emanations de vapeurs toxiques, • Incendie/explosion 	G4	34	<ul style="list-style-type: none"> • Respect des règles de stockage des produits chimiques en tenant compte de l'incompatibilité de certains produits, • Formation des opérateurs sur la manipulation des produits chimiques, • Avoir à disposition les FDS des produits chimiques, • Mise en place de consignes de sécurité, • Mise en place de moyens de lutte contre l'incendie et formation des opérateurs sur l'utilisation des moyens de secours 	P2	<ul style="list-style-type: none"> • Evacuation du personnel, • Extinction incendie, • Limitation de la présence des personnes dans les locaux concernés, • Eriger 1 périmètre de sécurité, <ul style="list-style-type: none"> ○ Rideau d'eau 	G3	23	Emanations des produits	
Fuite/déversement de produits chimiques	<ul style="list-style-type: none"> • Défaillance des contenants de produits, 	P3	<ul style="list-style-type: none"> • Pollution du sol/sous-sol, • Dispersion de nuages toxiques 	G3	33	<ul style="list-style-type: none"> • Maintenance périodique des contenants de produits, • Formation des opérateurs sur les conditions de stockage et de manutention des produits, 	P2	<ul style="list-style-type: none"> • Arrêter la fuite, • Eriger 1 périmètre de sécurité, • Rideau d'eau, 	G2	22	Fuite de produit	

Événements dangereux	Causes	PI	Conséquences	GI	NR initial	Mesures de Prévention	PF	Mesures de Maîtrise des conséquences	GF	NR final	Risques résiduels	Cinétique
	<ul style="list-style-type: none"> • Non-respect des conditions de stockage/de manutention, • Absence de contrôle des stockages 					<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle régulier des stockages afin de détecter des fuites ou des défaillances sur les contenants des produits, • Stockage des produits sur des rétentions étanches, • Ventilation des locaux de stockage des produits chimiques 		<ul style="list-style-type: none"> • Mise en œuvre de produits neutralisants, <ul style="list-style-type: none"> ○ Réparation de l'installation 				

7.2.3.4. Recommandations

➤ **Mesures sanitaires et sécuritaires pour la prévention des risques sanitaires liés au traitement de l'eau**

- Respecter les exigences des normes de qualité sanitaire en matière de distribution d'eau potable,
- Assurer le contrôle et la vérification de la qualité chimique et sanitaire de l'eau (il est recommandé d'analyser au moins une fois par jour l'eau qui quitte une usine de traitement de l'eau potable pour en déterminer la concentration résiduelle de chlore),
- Respecter les concentrations de chlore admises dans l'eau potable conformément aux valeurs guide de l'OMS concernant la concentration de chlore libre dans l'eau traitée qui est de 0,2 à 0,5 mg/l,
- Mettre en place des procédures relatives à la qualité sanitaire et former le personnel à ces procédures.
- Respecter les normes concernant les sous-produits de chloration dans l'eau distribuée :

Valeurs guides de l'OMS concernant les trihalométhanes :

- bromodichlorométhane 60 µg/L

- bromoforme 100 µg/L

- chloroforme 200 µg/L.

- Eliminer la matière organique naturelle présente dans l'eau. Cette matière organique est responsable de la production des sous-produits de désinfection par combinaison avec les désinfectants.

En général, il est préférable d'éliminer autant de matière organique que possible de l'eau, avant que la désinfection soit appliquée. Ceci peut être assuré avec des techniques existantes de traitement d'eau. La coagulation est utilisée pour éliminer les particules et la turbidité. Du charbon actif peut être utilisé pour absorber les substances organiques. Des membranes peuvent être appliquées pour éliminer la matière organique de l'eau.

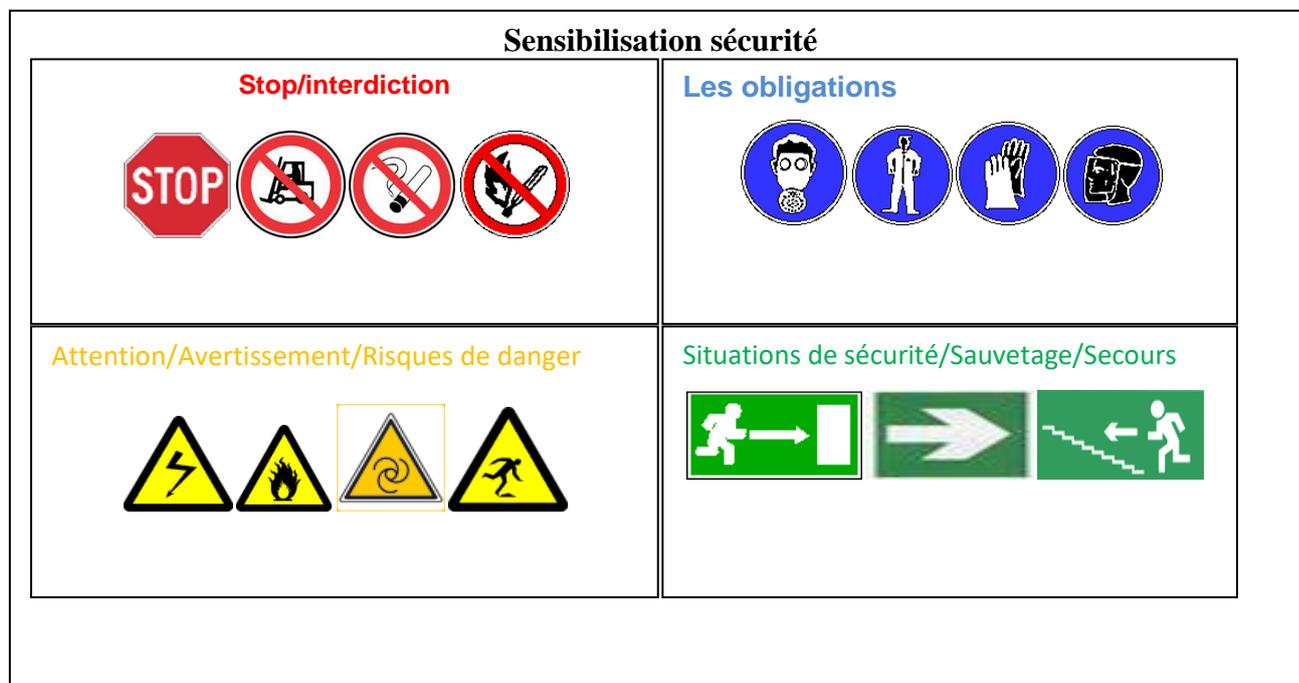
- Eliminer le désinfectant après la désinfection afin de contrôler la formation de sous-produits de désinfection.
- Réaliser des enquêtes épidémiologiques afin de déceler les impacts sanitaires qui peuvent être associés aux produits de chloration.
- Respecter la période de contact nécessaire du chlore avec l'eau qui doit être d'au moins 30 minutes pour la désinfection. Le meilleur moment pour ajouter le chlore est à la fin du processus de traitement, juste avant le stockage et la distribution ;
- Ne jamais ajouter du chlore avant une filtration lente sur le sable ou tout autre processus biologique, car le chlore tuera les bactéries qui participent au traitement, et le rendra inefficace ;
- Ne jamais ajouter de chlore sous forme solide directement dans le système d'approvisionnement en eau, car le chlore ne va pas se mélanger ni se dissoudre, il faut toujours préparer en amont une solution mère, en mixant le composé chloré avec un peu d'eau ;
- Mettre en place des procédures de traitement et former le personnel à ces procédures ;
- Contrôler régulièrement le système afin de s'assurer qu'il n'y a pas de contamination bactériologique ;
- Veiller à ce que le niveau de chlore résiduel optimal dans le système collectif d'approvisionnement en eau se trouve entre 0,2 et 0,5 mg/l.
- Surveiller en permanence (surveillance humaine et électronique) le château pour éviter les actes de sabotage consistant à injecter des produits dangereux dans l'eau.

Enfin, il est important de rappeler que même si la chloration de l'eau comporte quelques inconvénients dus aux risques sanitaires liés sous-produits de chloration, cette méthode de traitement figure parmi les plus efficaces, de par sa facilité d'utilisation, son efficacité vis-à-vis de la plupart des agents pathogènes et son faible coût d'exploitation. Elle constitue un progrès majeur en termes de santé publique.

➤ **Recommandations concernant le groupe électrogène**

Accès et signalisation, éclairage

L'accès aux locaux des groupes électrogènes doit être rendu inaccessible au public et à des tiers et les écriteaux d'interdiction, de signalisation et de mise en garde requis doivent être mis en place visiblement. Les écriteaux en question sont les suivants :



POLLUTIONS LIÉES AUX PRODUITS ET ÉQUIPEMENTS MIS EN ŒUVRE

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
ORANGE/JAUNE	ATTENTION/AVERTISSEMENT/RISQUE DE DANGERS
VERT	SITUATIONS DE SÉCURITÉ/SAUVETAGE/SECOURS
BLEU	OBLIGATIONS

Figure 13 : 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 écriteaux 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.

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.

- Toutes les portes doivent s'ouvrir vers l'extérieur et ne pas entraver les issues ;
- 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 portable de sécurité;
- L'éclairage normal du local groupe et du local TGBT (tableau général basse tension) doit être repris sur le groupe électrogène.

Conclusion de l'étude de dangers

Il ressort de l'étude des scénarii de risques (incendie sur le site et sanitaires chez les consommateurs). Un plan de réduction a été proposé par l'étude pour amener ces risques à un niveau acceptable. Des scénarii d'accidents majeurs n'ont pas été notés, raison pour laquelle la modélisation des conséquences des risques n'a pas été faite.

7.3. Évaluation des risques professionnels

L'évaluation des risques professionnels est une obligation réglementaire définie à l'article 6 du décret 2006-1256 relatif aux obligations des employeurs en SST qui stipule que l'employeur doit prendre les mesures nécessaires pour assurer la promotion de la sécurité et de la santé des travailleurs. Elle est la base de toute démarche d'amélioration de la sécurité et des conditions de travail.

L'évaluation des risques professionnels sert à planifier des actions de prévention dans l'établissement. 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 voire la mort 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 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.

7.3.1. 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
- proposer des mesures de prévention et de protection et définir les priorités d'action.

7.3.1.1. Inventaire des unités de travail

Pour définir les unités de travail, l'approche "activité par activité" a été choisie ; cela a consisté à lister les différentes activités et à chaque fois que le personnel est exposé.

7.3.1.2. 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), les textes de référence sur la sécurité au travail.

Pour l'évaluation des risques, un système de notation a été adopté ; cette notation 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 106 : 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 irréversibles, Incapacité permanente

4	Une fois par semaine ou plus, Très probable	4	Décès
---	--	---	-------

Le risque est évalué par la formule : **R** (risque) = **G** (gravité) × **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 en fonction des niveaux de risques.

Tableau 107 : 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

7.3.1.3. Définition des mesures de prévention et de protection

Des mesures de prévention et de protection à mettre en œuvre sont déterminées pour tous les risques identifiés. Ces mesures sont destinées d'une part à faire diminuer la fréquence d'un risque (en atténuant les facteurs de risques) et d'autre part à diminuer la gravité (par exemple en mettant en place des mesures de protection des travailleurs).

Concernant les risques de gravité 4 (décès), il faut noter que les mesures de protection permettent rarement de faire diminuer les conséquences associées à l'activité. Seules des mesures de prévention (visant à diminuer la fréquence d'occurrence) permettent donc de faire baisser la criticité d'un tel risque. Le risque résiduel après mise en place des mesures de protection sera donc du même type que le risque initial, mais son niveau de criticité aura été atténué.

7.3.2. Présentation des résultats

7.3.2.1. Inventaire des unités de travail

Les différentes activités réalisées sur site ainsi que les situations dangereuses auxquelles le personnel peut être exposé sont présentées dans le tableau ci- après.

Tableau 108 : Inventaire des unités de travail

Activités	Personnel exposé	Situations dangereuses
Toutes les activités internes	Tout le personnel présent sur site	<ul style="list-style-type: none"> -Défaillance dans les installations/équipements électriques, -Déplacement sur site encombré ou sol glissant, -Insuffisance d'hygiène, -Surcharge horaire de travail, -Posture de travail inadaptée (mauvaises postures) /position statique prolongée, - Présence de reptiles - Travail isolé
Acheminement de matériaux	Conducteur d'engin/piéton à proximité	Absence de règles de circulation interne, Emanation de poussières Présence des piétons à proximité des véhicules
Déchargement de matériaux	Personnels effectuant le déchargement	Mauvais positionnement du véhicule, Déplacement de charges lourdes, chute plain-pied
Manutention mécanisée	Conducteur d'engin/piéton à proximité	Absence de règles de circulation interne, Manipulation de charge Défaillance mécanique des engins, Mauvais arrimage des charges, Chute d'objets, Manque de formation des conducteurs Sièges mal adaptés Cabines non protégées,
Manutention manuelle de charges lourdes (les produits)	Manutentionnaires Personnel travaillant avec des équipements électriques	Déplacement de charges lourdes
Fabrication de mortier avec une bétonnière	Personnel manipulant l'installation ou présent à proximité	Projections (poussières) lors du chargement, Renversement d'équipement ; Contact avec des éléments mobiles ; Efforts physiques importants
Travaux de fabrication de fondement et construction silo	Conducteurs d'engins et personnel présent sur site,	Effondrement de cavité, Détérioration de canalisation ou réseaux enterrés

Activités	Personnel exposé	Situations dangereuses
	Ouvrier	Manutention en bords des tranchées, Pelletage manuel du matériau d'assise dans la tranchée Présence de poussières de ciment, Contact cutané avec le ciment, Contact avec de l'outillage ou avec des objets coupants
Production d'énergie avec un générateur	Conducteur du groupe ou personnel à proximité du groupe	Emission de bruit élevé ; Emissions d'aéropolluants par le groupe ; Température élevée aux alentours du groupe ; Présence de tension électrique
Stockage, manipulation, chargement et déchargement de produits chimiques,	Personnel manipulant /personnel présent à proximité des stockages	Emanations de vapeurs des produits, Non-respect des règles de stockage, Présence de source de flamme, de chaleur à proximité des stockages, Déversement de produits Présence de substances inflammables Contact avec des produits chimiques Rupture du réservoir de stockage Fuite/déversement de produit
Activités administratives	Personnel administratif	Travail continu sur écran
Traitement de l'eau/manipulation de produits chimiques	Opérateurs	<ul style="list-style-type: none"> - Bruit des équipements; - Émanations des produits chimiques manipulés; - Contact cutané avec les produits manipulés; - Mélange accidentel de produits chimiques incompatibles
Fonctionnement groupe électrogène	Electromécanicien	Emissions d'aéropolluants par le groupe Emission de bruit Température élevée aux alentours du groupe ; présence de tension électrique
Travail effectué avec équipement électrique	Personnel travaillant avec des équipements électriques	Présence d'équipements électriques défectueux, Contact avec un conducteur sous tension (rallonge...) ou par utilisation d'outillage mal entretenu ou de prises défectueuses
Activités extérieures	Personnel effectuant une mission pour le compte de l'usine	<ul style="list-style-type: none"> -Défaillance mécanique des véhicules, -Collision avec un tiers, -Formation insuffisante sur les règles de conduite, -Fatigue du conducteur

Les différents risques auxquels le personnel peut être exposé ainsi que les mesures de prévention sont analysées dans le tableau ci-après.

Tableau 109 : Analyse des risques professionnels initiaux et présentation des risques résiduels W

Activité	Poste ou personnel exposé	Situations dangereuses	6 Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial		Niveau de risque initial	Mesures proposées	Estimation du risque final		Niveau de risque final	Risque résiduel
					GI	PI			GF	PF		
Toutes les activités internes	Tout le personnel présent sur site	Défaillance dans les installations/équipements électriques	Electrocution, Incendie	Brûlures, Lésions cutanées, Décès	3	3	33	Procéder à la maintenance périodique des installations électriques par un organisme agréé, Mettre en place des moyens de lutte contre l'incendie, Former le personnel à l'utilisation des extincteurs d'incendie, Former le personnel sur les risques électriques et les moyens de prévention, Afficher des consignes de sécurité	3	2	32	Electrisation
		Déplacement sur site encombré ou sol glissant	Chute de plain-pied	Blessures, Fracture, Entorse	2	3	23	Désencombrer et dégager les voies de circulation, Enlever tout obstacle présent sur le sol, S'assurer que le sol reste toujours propre et non glissant, Porter des chaussures de sécurité avec semelle antidérapante	1	2	12	Chute
		Insuffisance d'hygiène	Affections liées au manque d'hygiène	Allergies, Intoxication / Contaminations par des mains souillées (produits chimiques, agents biologiques), Affections respiratoires liées aux poussières	2	3	23	Sensibiliser le personnel sur les règles d'hygiène, Exiger le respect des règles d'hygiène et les bonnes pratiques d'hygiène, Désinfecter et nettoyer régulièrement les locaux et équipements de travail, Aérer les locaux de travail, Eviter de manger dans les locaux de travail, Mettre à disposition des produits d'hygiène pour le lavage des mains	1	2	12	Allergies
		Position de travail inadaptée (mauvaises postures)/position statique prolongée	TMS	Mal de dos, Douleurs musculaires, Lombalgie	2	3	23	Sensibiliser le personnel sur les gestes et postures à adopter, Améliorer les conditions de travail par l'aménagement de siège adapté et respectant les conditions ergonomiques de travail,	1	2	12	Fatigue

Activité	Poste ou personnel exposé	Situations dangereuses	6 Risque initial	Domage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial		Niveau de risque initial	Mesures proposées	Estimation du risque final		Niveau de risque final	Risque résiduel
					GI	PI			GF	PF		
								Prévoir des sièges confortables et réglables afin que le travailleur s'y installe confortablement, Prévoir des moments de pause				
		Surcharge horaire de travail	Stress, Fatigue	Mal être, Fatigue, Troubles	2	3	23	Aménager les horaires de travail conformément à la législation en vigueur, Améliorer les conditions de travail, Prévoir des pauses, Adapter le travail à l'homme	1	2	12	Stress, Fatigue
Activités administratives	Personnel administratif	Travail continu sur écran	Affections oculaires, TMS	Fatigue visuelle, Douleurs de dos	2	3	23	Contrôler régulièrement la vue des opérateurs travaillant sur écran et leur fournir des lunettes adaptées, Nettoyer régulièrement les lunettes, l'écran et le filtre antireflet, Régler le contraste, la luminosité des écrans d'ordinateurs, Observer régulièrement des repos de quelques minutes, Formation sur les gestes et postures à adopter	2	1	21	Stress, Fatigue
Acheminement de matériaux	Conducteur d'engin/piéton à proximité	Absence de règles de circulation interne,	Collision entre véhicules, Heurt de piéton	Blessure, fracture, décès	4	3	43	Séparer la voie de circulation des piétons et celle des véhicules, Marquer les voies de circulation des piétons, Mettre en place des règles de circulation Baliser la zone de déchargement en positionnement des véhicules, Interdire la circulation des piétons sur les aires de circulation des véhicules/engins	3	2	32	Heurt
		Emanation de poussières	Inhalation de poussières et de particules	Troubles respiratoires, Affections	2	3	23	Arroser Former le personnel sur les risques encourus et les moyens de prévention, Effectuer les visites médicales d'embauche et périodique du personnel, Doter les travailleurs de masques respiratoires et exiger leur port	2	1	21	Irritation respiratoire
		Présence des piétons à proximité des véhicules	Dérapage du véhicule Heurt de piéton	Blessure, fracture, décès	4	3	43	Séparer la voie de circulation des piétons et celle des véhicules, Marquer les voies de circulation des piétons, Mettre en place des règles de circulation Baliser la zone de déchargement en positionnement des véhicules, Interdire la circulation des piétons sur les aires de circulation des véhicules/engins	3	2	32	Heurt

Activité	Poste ou personnel exposé	Situations dangereuses	6 Risque initial	Domage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial		Niveau de risque initial	Mesures proposées	Estimation du risque final		Niveau de risque final	Risque résiduel
					GI	PI			GF	PF		
Déchargement de matériaux	Personnel effectuant le déchargement	(Déplacement) Manutention de charges lourdes	Chute de charge TMS (troubles musculosquelettiques), Chute d'objet	Blessures Fractures, décès Douleurs articulaires, Lombalgie,	3	3	33	Fournir au personnel des EPI et exiger leur port Former le personnel aux techniques et bonnes pratiques de levage des charges lourdes Assurer le bon arrimage des charges Respecter la charge maximale des camions /engins Assurer un suivi médical du personnel	2	3	23	Chute d'objet, chute de charge, fatigue
		Mauvais positionnement du véhicule	Heurt de piéton, Dérapage du véhicule /engin, Renversement du véhicule/engin.	Blessures Fractures Décès	4	3	43	Sensibiliser le personnel sur les risques liés au mauvais positionnement du véhicule Mettre en place un plan de circulation et de signalisation Baliser les zones de travail, Former les conducteurs de véhicules/d'engins	3	3	33	Dérapage
		Circulation sur espace encombré	Chute plain-pied	Blessure, Fracture, Entorse	2	3	23	Désencombrer et dégager les voies de circulation, Enlever tout obstacle présent sur les aires de circulation, Veiller à ce que le chantier reste propre et bien arranger, Veiller à ce que les outils et matériels de chantier soient rangés dans des locaux aménagés à cet effet, Le port d'EPI doit être obligatoire	1	2	12	Chute
Manutention mécanisée	Conducteur d'engin/piéton à proximité	Absence de règles de circulation interne,	Collision entre véhicules, Heurt de piéton	Blessure, fracture, 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 camions	2	3	23	Heurt, Accident
		Manipulation de charges	Chute de charge TMS (troubles musculosquelettiques), Chute d'objet	Blessures Fractures, décès Douleurs articulaires, Lombalgie	3	3	33	Fournir au personnel des EPI et exiger leur port Former le personnel aux techniques et bonnes pratiques de levage des charges lourdes Assurer le bon arrimage des charges Respecter la charge maximale des camions /engins Assurer un suivi médical du personnel	2	3	23	Chute d'objet, chute de charge, fatigue
		Défaillance mécanique des engins	Dérapage d'engin/ chute du conducteur	Blessures, fractures, décès	4	3	43	Utiliser des camions/engins certifiés en bon état, Entretien régulièrement les camions/engins, Vérifier l'état des camions/engins avant de les conduire et changer les pièces défectueuses,	3	2	32	Accident

Activité	Poste ou personne exposé	Situations dangereuses	6 Risque initial	Dommages (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial		Niveau de risque initial	Mesures proposées	Estimation du risque final		Niveau de risque final	Risque résiduel
					GI	PI			GF	PF		
								Former les conducteurs				
		Mauvais arrimage des charges	Chute d'objets sur le personnel	Blessures handicapantes	3	3	33	Vérifiez le bon état des accessoires Utilisez des moyens et des accessoires aux normes pour le transport et le hissage des guides, des matériels et des équipements, conformément à leurs caractéristiques techniques, Respectez les normes de sécurité indiquées par le fabricant lors de l'utilisation des grues et des appareils d'élévation	2	2	22	Risque de chute d'objet
		Absence d'entretien des engins, Sièges mal adaptés Cabines non protégées	Dérèpage engins Chute du conducteur, Renversement d'engins	Blessures, Décès	4	3	43	Utiliser des engins certifiés en bon état et adapter aux travaux, Vérifier l'état des engins avant de les conduire, Former les conducteurs d'engins, Entretenir régulièrement les engins, Bien fermer les cabines lors des déplacements	3	2	32	accident
Fabrication de mortier avec une bétonnière	Personnel manipulant l'installation ou présent à proximité	Projections (poussières) lors du chargement	Inhalation de particules et poussières	Troubles respiratoires, Affections	2	3	23	Arroser Former le personnel sur les risques encourus et les moyens de prévention,	2	1	21	Irritation respiratoire
		Renversement d'équipement	Chute d'éléments ou parties des équipements sur le personnel	Lésions corporelles, Blessures handicapantes	3	4	34	Inspecter périodiquement l'installation en vue de déceler les éléments qui menacent de se renverser, Entretenir régulièrement les installations, Doter le personnel de casque de sécurité et exiger leur port Apporter les premiers soins en cas d'accident	2	3	23	Risque de blessure
		Contact avec des éléments mobiles	Coupure par l'outillage	Coupures, Blessures saignements Ecrasement de membre	3	3	33	Eviter le contact avec les machines en mouvement, Port de gants anti coupure Port des chaussures de sécurité	2	2	22	Risque de blessure
		Efforts physiques importants	TMS (troubles musculosquelettiques), Chute d'objet	Mal de dos, Douleurs musculaires, Fatigue musculaire, Dorsalgie	3	3	33	Former le personnel sur les gestes et postures à adopter, Observer des moments de repos, Procéder à la rotation des tâches, Aménager au niveau des postes adaptés	2	2	22	Fatigue

Activité	Poste ou personne exposé	Situations dangereuses	6 Risque initial	Domage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial		Niveau de risque initial	Mesures proposées	Estimation du risque final		Niveau de risque final	Risque résiduel
					GI	PI			GF	PF		
Travaux de fabrication des fondements et construction du château d'eau et la fouille	Conducteurs d'engins et personnel présent sur site, Ouvrier	Effondrements des cavités	Chute de personne	Blessure, fracture, décès	3	3	33	Désencombrer et dégager les voies de circulation, Remblayer les tranchées au plus vite, Eviter une pression excessive ou l'accumulation de matériaux ou de matériel en bordure des cavités, Eviter le trafic lourd, les machines qui produisent beaucoup de vibrations	2	2	22	Chute du personnel
		Manutention en bords des tranchées	Chute de plain-pied,	Blessures, fractures,)	3	3	33	Eviter le déplacement des charges lourdes, Organiser les manutentions, Mise en place d'aide mécanique, Introduire des moments de repos Dégager les voies de circulation	3	2	32	Fatigue
		Pelletage manuel de matériaux	TMS	Mal de dos, Douleurs musculaires, Fatigue musculaire, Dorsalgie	3	3	33	Former le personnel sur les gestes et postures à adopter, Observer des moments de repos, Procéder à la rotation des tâches, Aménager au niveau des postes adaptés	2	2	22	Fatigue
		Présence de poussières de ciment	Inhalation de particules et poussières	Troubles respiratoires, Affections	2	3	23	Arrosage Former le personnel sur les risques encourus et les moyens de prévention	2	1	21	Irritation respiratoire
		Contact cutané avec le ciment,	Lésion cutanée	Irritation cutanée, Dessèchement de la peau, Brûlures cutanées	3	2	32	Informers les travailleurs sur les risques liés aux produits et les moyens de prévention, Porter des gants de protection	2	1	21	Contact avec le ciment
		Contact avec de l'outillage ou avec des objets coupants	Coupure par l'outillage	Blessures Lésions corporelles	3	3	33	Sensibiliser et former les travailleurs sur les risques liés à l'utilisation des outils tranchants, Eviter le contact avec les parties en rotation, Protéger les parties saillantes des outils, Fournir aux travailleurs des EPI et exiger leur port, Mettre en place des consignes de sécurité	2	2	22	Coupure

Activité	Poste ou personnel exposé	Situations dangereuses	6 Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial		Niveau de risque initial	Mesures proposées	Estimation du risque final		Niveau de risque final	Risque résiduel
					GI	PI			GF	PF		
Production d'énergie avec un générateur	Conducteur du groupe ou personnel à proximité du groupe	Emission de bruit élevé	Affections liées au bruit	Pression artérielle élevée, Troubles cardiaques, Acouphène, Surdité, Fatigue, Gêne	3	2	32	Utiliser des équipements générant moins de bruit, Entretien régulièrement les équipements, Limiter la durée d'exposition au bruit, Fournir au personnel des bouchons d'oreille ou casques anti bruit, Assurer le suivi médical des salariés exposés	2	1	21	Gêne, Stress, Fatigue
		Emissions d'aéropolluants par le groupe	Inhalation de gaz, particules	Troubles respiratoires, Affections	2	3	23	Former le personnel sur les risques encourus et les moyens de prévention, Effectuer les visites médicales d'embauche et périodique du personnel, Doter les travailleurs de masques respiratoires et exiger leur port	2	1	21	Irritation respiratoire
		Température élevée aux alentours du groupe	Affections liées à l'ambiance thermique élevée	Céphalées, hypersudation, tachycardie, hypotension, malaises dus à la déshydratation et des troubles circulatoires	3	2	32	Mettre en place un système de ventilation adaptée, Doter le personnel d'EPI (des vêtements ignifugés de protection contre la chaleur, tablier) et exiger leur port, Aménager des heures de repos, Recommander aux employés de boire fréquemment de l'eau, Assurer le suivi médical périodique des salariés exposés	2	1	21	Malaises
		Présence de tension électrique	Electrocution, Electrisation	Brulures Décès	3	3	33	Sensibiliser les personnes sur les risques liés au générateur et les moyens de prévention, Afficher des consignes de sécurité	2	2	22	Electrisation
PHASE EXPLOITATION												
Stockage, manipulation, chargement et déchargement de produits chimiques,	Personnel manipulant /personnel présent à proximité des stockages	Emanations de vapeurs et contact cutané avec les produits chimiques	Inhalation des produits Contact cutané répété avec les produits	Intoxication, Irritation des voies respiratoires Troubles respiratoires, Affections cancéreuses en cas d'utilisation de produits cancérigènes	2	3	23	Informar les travailleurs sur les risques liés aux produits et les moyens de prévention, Ventiler les locaux où les produits sont manipulés, Avoir à disposition les FDS des produits chimiques, Former le personnel sur les règles de stockage et manipulation des produits chimiques/incompatibilités de certains produits, Prévoir des dispositifs de douche sécurité et rince œil, Doter le personnel d'EPI (masque, gants, lunettes),	2	2	22	Emanation de produits

Activité	Poste ou personne exposé	Situations dangereuses	6 Risque initial	Domage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial		Niveau de risque initial	Mesures proposées	Estimation du risque final		Niveau de risque final	Risque résiduel
					GI	PI			GF	PF		
								Assurer le suivi médical périodique des salariés exposés, Interdire l'utilisation des produits dangereux ou prohibés				
		-Non-respect des règles de stockage -Présence de source de flamme, de chaleur à proximité des stockages Déversement de produits chimiques	Incendie	Brûlures, Décès	3	4	34	Respecter les règles de stockage, Afficher les consignes de sécurité, Eloigner toute source de flamme, de chaleur aux stockages de produits chimiques Mettre le stockage des produits sous rétention, Prévoir des produits absorbants pour neutraliser les déversements de produits Mettre en place des moyens de lutte contre l'incendie (extincteurs à mousse ou au CO2), Former les travailleurs sur les mesures de lutte contre l'incendie	2	3	23	Risque d'incendie
		Présence de substances inflammables	Incendie	Brûlures, Décès	3	4	34	Respecter les règles de stockage des produits chimiques, Eloigner toute source d'énergie des substances inflammables, Afficher les consignes de sécurité, Mettre en place des moyens de lutte contre l'incendie (extincteur à mousse ou à poudre universelle ABC), Former les travailleurs sur les mesures de lutte contre l'incendie	2	3	23	Risque d'incendie
		Contact avec des produits chimiques	Inhalation de produits ou contact cutané avec ces produits ou contact avec les yeux	Troubles respiratoires, Irritation des voies respiratoires Irritation cutanée, Brûlures cutanées, Allergies, Lésions oculaires	2	3	23	Assurer une bonne ventilation du local et un stockage adéquate des produits..., Informer le personnel sur les risques liés aux produits et les moyens de prévention, Exiger le port d'EPI (masque, lunette, gants), Substituer les produits les plus dangereux, Avoir à disposition les FDS des produits, Assurer le suivi médical périodique des salariés exposés	1	2	12	Emanation des produits
		Rupture du réservoir de stockage Fuite/déversement de produit	Déversement de produit toxique	Brûlures de personnel	2	3	23	Maintenance périodique des contenants de produits, Formation des opérateurs sur les conditions de stockage et de manutention des produits, Contrôle régulier des stockages afin de déceler des fuites ou des défaillances sur les contenants des produits,	1	2	12	Fuite de produit

Activité	Poste ou personnel exposé	Situations dangereuses	6 Risque initial	Domage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial		Niveau de risque initial	Mesures proposées	Estimation du risque final		Niveau de risque final	Risque résiduel
					GI	PI			GF	PF		
								Stockage des produits sur des espaces étanches				
Fonctionnement du groupe électrogène	Electromécanicien Personnel effectuant le travail	Emissions d'aéropolluants par le groupe	Inhalation ou ingestion de gaz	Irritation des voies respiratoires, intoxication	3	2	32	Mettre en place une cheminée avec une hauteur permettant la bonne diffusion des gaz, Fournir au personnel exposé des masques à filtre type A et exiger leur port	2	1	21	Inhalation
		Emission de bruit	Affections liées au bruit	Troubles cardiaques, Pression artérielle élevée, Acouphène, Surdité,	3	2	32	Entretenir régulièrement le groupe, Fournir au personnel des EPI (bouchon d'oreille, casque anti bruit) en cas de risque d'exposition et exiger leur port, Limiter la durée d'exposition au bruit, Capoter les groupes générant un niveau de bruit élevé	2	1	21	G�ne, stress
		Température élevée aux alentours du groupe ; présence de tension électrique	Choc �lectrique, Electrocutio�n	Brûlures, Décès	3	3	33	Sensibiliser le personnel sur les risques liés au groupe et les moyens de prévention, Eviter le contact direct avec le groupe lors de son fonctionnement, Afficher les consignes de sécurité	2	2	22	Electrisation
Traitement de l'eau/manipulation de produits chimiques	Opérateurs	Bruit des équipements	Affections liées au bruit	Pression artérielle élevée, Troubles cardiaques, Acouphène, Surdité, Fatigue, G�ne	2	3	23	Privilégier des équipements générant moins de bruit, Entretenir régulièrement les équipements, Fournir au personnel des bouchons d'oreille ou casque anti bruit, Assurer le suivi médical périodique du personnel exposé au bruit	1	2	12	G�ne, Stress, Fatigue

Activité	Poste ou personne l'exposé	Situations dangereuses	6 Risque initial	Dommmage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial		Niveau de risque initial	Mesures proposées	Estimation du risque final		Niveau de risque final	Risque résiduel
					GI	PI			GF	PF		
		Mélange accidentel de produits chimiques incompatibles	Émanations de vapeurs toxiques	Intoxication, Irritation des voies respiratoires, Troubles respiratoires	2	3	23	Informers les travailleurs sur les risques liés aux produits et les moyens de prévention, Ventiler les locaux, Avoir à disposition les FDS des produits chimiques, Former le personnel sur les règles de stockage et manipulation des produits chimiques/incompatibilités de certains produits, Prévoir des dispositifs de douche sécurité et rince œil, Mettre en place des moyens de lutte contre l'incendie et former les opérateurs à l'utilisation des moyens de secours	2	2	22	Émanations de produits
Activités extérieures	Personnel effectuant une mission pour le compte de l'usine	Défaillance mécanique des véhicules, Collision avec un tiers, Formation insuffisante sur les règles de conduite, -Fatigue du conducteur	Accident de circulation (accident de trajet)	Blessures, Décès	3	4	34	Procéder aux révisions périodiques des véhicules, Rappel périodique des règles de conduite, Repos des conducteurs	2	3	23	Accident de circulation

7.3.2.2. 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 110 : Mesures d'hygiène

Mesures en matière d'hygiène
Veiller à ce que l'environnement de travail soit toujours sain et 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)
Assurer la promotion de l'hygiène alimentaire
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...)
Désinfecter régulièrement les locaux et équipements

Tableau 111 : 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, technique de levage, 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
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
Affilier les travailleurs aux institutions de prévoyance médicale
Prévoir un véhicule d'évacuation sur site ou contracter une structure sanitaire pour évacuer et prendre en charge le personnel en cas de sinistre

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 l'entreprise (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.

8.1. INTRODUCTION

8.1.1. L'objet du plan de gestion environnementale 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 du projet 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 concernées. 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.

8.1.2. Le contenu du plan de gestion environnementale et sociale

Le plan de gestion proposé est constitué de quatre volets principaux, à savoir :

- ✓ **Le plan d'atténuation** qui comprend deux (2) catégories de mesures :
 - Celles à insérer dans les différents cahiers de charges 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 surveillance et de suivi** qui est composé de deux (2) 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 ;**
- ✓ **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.

La mise en œuvre du projet contribuera de manière significative à la génération d'effets positifs majeurs de divers ordres. Pour optimiser les retombés du projet, les mesures de bonifications ci-après sont préconisées.

- Privilégier le recrutement de la main d'œuvre locale pour les emplois non qualifiés en s'appuyant sur les autorités locales ;

- Mettre en œuvre un programme IEC afin de prévenir les risques sociaux ;
- Travailler autant que possible avec les PME locales pour la fourniture des matériaux et des services ;
- Mettre un accent particulier sur la maintenance préventive des réseaux de distribution d'eau potable afin de fournir aux utilisateurs un service de qualité.

8.2. PLAN D'ATTENUATION DES IMPACTS ET RISQUES ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX

L'élaboration des mesures sociales et environnementales a tenu compte des lois et règlements nationaux, des Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires Générales et d'autres 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 à proximité ont été introduites pour une meilleure appropriation du projet.

8.2.1. Mesures réglementaires

Il s'agit de veiller à la conformité du projet vis-à-vis de la réglementation applicable.

→ **Conformité avec la réglementation environnementale**

Aussi bien en phase de chantier que d'exploitation, les activités du projet devront veiller au respect des normes environnementales en matière de bruit, de particules dans l'air, de polluants atmosphériques rejetées par équipements. A défaut de valeurs limites à ne pas dépasser, les directives de la banque mondiale ont été utilisées.

Par ailleurs, les entreprises en charge des travaux devront se rapprocher des services de l'Environnement pour la mise en conformité réglementaire des installations qui devront faire l'objet d'une autorisation d'exploitation.

→ **Conformité avec la réglementation foncière**

Si le projet nécessite l'acquisition de terres ou l'expropriation des populations, les propriétaires de ces terres devront recevoir des indemnités en nature ou en espèces représentant la valeur de remplacement des biens expropriés. Dans ce cas le PAR indiquera les modalités d'indemnisation des personnes affectées par le projet.

8.2.2. Mesures de réduction des impacts

Les principaux éléments de gestion environnementale du projet sont repris ci-dessous selon le phasage du projet : phase préparatoire des travaux, phase des travaux, phases d'exploitation et fin de vie des installations ou ouvrages.

8.2.2.1. MESURES OPÉRATIONNELLES SPÉCIFIQUES EN PHASE PRÉPARATOIRE DES TRAVAUX

PHASE PRÉPARATOIRE DES TRAVAUX

L'acceptabilité sociale des 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.

→ **Communication avec les riverains, les autorités politiques et religieuses**

Les préoccupations des riverains liées au déroulement des travaux sont variées. Elles appellent à la mise en place d'une bonne stratégie de communication pour susciter leur adhésion à la bonne marche des travaux.

L'intérêt d'une meilleure communication avec les riverains est double. Tout d'abord, une réponse apportée à une préoccupation d'un riverain permet souvent de réduire l'inquiétude de celui-ci, et se traduit en cours de travaux par une limitation, voire une levée totale de toute résistance potentielle.

Dans ce cadre, une communication proactive pourra être privilégiée. Elle peut se traduire par :

- des réunions de quartiers ;
- une boîte aux lettres à l'entrée du chantier pour les réclamations;
- des visites du chef de chantier chez les riverains;
- des spots à la radio ;
- la création d'un comité Local d'Information et de Suivi (CLIS).

En ce sens, la communication avec les riverains est efficace pour prévenir d'éventuels conflits sociaux.

→ **Information et formation des travailleurs**

Les moyens d'informer les travailleurs des dispositions prévues sont divers : réunion, remise d'une note d'information aux nouveaux arrivants sur le chantier, affiches, pictogrammes sont autant de moyens mis à disposition et à adopter avant le début des travaux du projet.

L'information fournie sur les chantiers aux travailleurs ne dispensera pas pour autant les entreprises des actions permanentes nécessaires en matière de prévention, de sensibilisation et d'information vis-à-vis de leurs salariés.

8.2.2.2. MESURES OPÉRATIONNELLES SPÉCIFIQUES EN PHASE TRAVAUX

Le principal objectif du Code de bonnes pratiques est d'intégrer une gestion responsable de l'environnement dans le cycle complet des activités de construction, de réduire les impacts environnementaux et de contribuer au principe de l'amélioration continue. Le Code servira de guide à tous les entrepreneurs et établira une référence pour les méthodes de gestion en matière d'environnement pour la phase construction.

L'entrepreneur doit suivre les règles de bonnes pratiques environnementales ici énoncées lorsque les travaux visés sont susceptibles d'avoir des impacts environnementaux. A cet effet, on peut se reporter aux différents paragraphes de la section 3 traitant du milieu industriel de la phase de pré-mobilisation.

De plus, l'entrepreneur doit prendre les mesures nécessaires afin que ses employés et ceux de ses sous-traitants respectent le code ainsi que les lois et règlements en vigueur. A cet effet, l'entrepreneur doit participer, avant le début des travaux, à une réunion de démarrage du chantier afin d'être informé des exigences spécifiques en matières d'environnement relatives au contrat. Il doit également prendre les mesures nécessaires afin que ses employés et ceux de ses sous-traitants participent, au début des travaux, à une séance d'accueil au chantier. L'Entrepreneur est aussi tenu d'informer tout nouvel employé qui se joindra à son personnel au fur et à mesure de l'avancement de ses travaux

L'entrepreneur doit, préalablement à sa mise en place, soumettre pour approbation au maître d'Œuvre le plan de toute installation temporaire, incluant une copie de tous les permis requis s'y rapportant. Le type d'installation visée comprend ce qui suit sans s'y limiter : système d'approvisionnement d'eau potable, système de traitement des eaux usées, parc à carburant, aire d'entreposage des matières dangereuses et des déchets dangereux, etc.

8.2.2.2.1. Mesures de gestion des Impacts sur la qualité de l'Air

Toutes les mesures doivent être prises en vue d'assurer la protection du voisinage et des employés contre les impacts pouvant découler des rejets atmosphériques lors des travaux de chantier.

Il en est de même des travaux qui devront prendre en compte la limitation du soulèvement de poussières. Ces poussières sont susceptibles de constituer une gêne pour le personnel de chantier et les populations situées à proximité des travaux.

L'entrepreneur doit suivre les règles de bonnes pratiques suivantes en matière de contrôle des poussières lorsque les travaux visés sont susceptibles d'émettre des poussières dans l'air ambiant.

Tableau 112 : Mesures de gestion des Impacts sur la qualité de l’Air

N°	Exigences – Air	Maître d’œuvre
1	Etats des camions et des équipements	
	<p><u>Généralités</u> Les équipements ou autres installations utilisés doivent toujours être en bon état de fonctionnement. L’installation de dispositifs anti-pollution est requise sur les véhicules ou les équipements susceptibles d’émettre des polluants dans l’atmosphère tels que les émissions de particules, d’hydrocarbures de monoxyde de carbone et d’oxyde d’azote.</p>	200 000 F CFA/véhicules
	L’entrepreneur doit effectuer un entretien périodique des véhicules et équipements afin de contenir, voire, diminuer toute source possible de contamination de l’atmosphère.	50 000 F CFA/mois/véhicule pour un entretien préventif
	L’entrepreneur doit maintenir un registre d’entretien des équipements et véhicules.	
2.	Abat poussières	
	<p>L’entrepreneur doit niveler, revêtir et entretenir les voies de transport pour minimiser l’émission de particules dans l’air.</p> <p>Si requis, l’entrepreneur devra épandre de l’eau (arrosage) en vue de prévenir le soulèvement de poussières liées aux activités de construction, à la circulation routière ou à toute autre activité pouvant émettre des poussières dans l’environnement.</p>	Location niveleuse = 400 000/jour Achats camion-citerne pour l’arrosage des routes = 20 000 000 F CFA
3.	Bâches	
	Lorsque l’émission de poussière émise pendant le transport de matériaux est importante, l’entrepreneur doit empêcher les envols en installant des bâches sur les bennes des camions ou en utilisant des véhicules fermés.	Bâches = 65 000 F CFA par camions
	L’élévation de la clôture des chantiers à une hauteur suffisante afin de confiner les poussières	m ² mur = 7 000 F CFA
4.	Circulation – Limitation de vitesse	
	<p>Afin de protéger toutes les personnes sur le chantier et d’éviter l’émission de poussière, l’entrepreneur devra contrôler la circulation de ses véhicules.</p> <p>L’entrepreneur doit déposer au maître d’œuvre un plan de circulation indiquant entre autres :</p> <ul style="list-style-type: none"> • qu’il limite la vitesse et le mouvement des véhicules ; • la signalisation ; • qu’il garde ce plan disponible en tout temps sur les lieux de travaux ; • qu’il place, conformément à ce plan, les panneaux de signalisation et de vitesses permises 	Panneau circulation = 20 000 F CFA/unité Panneau circulation = 20 000 F CFA/unité
5.	Tas et amas de déblais	
	La construction et l’aménagement de l’entreposage en tas et amas des déblais et les remblais doivent être aménagés en pente douce afin de réduire la production de poussière	Location engins tractopelle = 350 000 F CFA/unité
	La hauteur du point de chute ou de transfert doit être réduite au plus bas	
	Arroser les surfaces potentiellement exposées ou recouvrir les tas et amas de déblais dans les zones où les vents peuvent être source de transport et de dérangement	Utiliser camions citerne eau ci-haut
	Réaliser une mise en végétation des surfaces en périphérie des ouvrages susceptibles d’émettre des poussières dans l’air ambiant	
6.	Général	
	<p>Les travailleurs doivent avoir reçu une formation adéquate pour comprendre les enjeux et les méthodes de travail reliés au contrôle des poussières</p> <p>Prévoir un système de dépoussiérage pour les équipements susceptibles de générer des poussières</p>	Formation = 300 000 F CFA/module

	L'entrepreneur doit déposer un plan de contrôle des émissions de poussières au maître d'œuvre avant le début des travaux	
--	--	--

8.2.2.2. Mesures de gestion des Impacts sur la qualité de l'Eau

L'entrepreneur doit suivre les bonnes pratiques suivantes en matière de gestion des eaux souterraines et de surface, des eaux usées et des eaux potables lorsque les travaux visés sont susceptibles d'avoir un impact sur ces éléments.

Tableau 113 : Mesures de gestion des Impacts sur la qualité de l'eau

N°	Exigences – Eau	Maître d'œuvre
2.	Périodes de pluies abondantes	
	L'entrepreneur doit, en période d'averses exceptionnelles, faire cesser toute activité afin de minimiser les risques de pollution des eaux due aux écoulements et aux matières charriées	✓
3.	Pollution des cours d'eau	✓
	L'entrepreneur devra prendre toute mesure appropriée pour enrayer ou prévenir le danger constaté, ou présumé relié, aux différentes activités qui pourraient générer de la pollution (<i>On entend par pollution tout déversement, écoulement, rejet, dépôt direct ou indirect de matières de toute nature, et plus généralement de tout fait susceptible de provoquer ou d'accroître la dégradation des eaux, en modifiant leurs caractéristiques physiques, chimiques, biologiques ou bactériologiques et radioactives, qu'il s'agisse d'eaux de surface ou souterraines.</i>) ou présenter des dangers pour la ressource en eau et l'hygiène du milieu.	Cuvette de rétention amovible en acier pour le stockage des hydrocarbures = 45 000 F CFA/m ² Poubelles = 55 000 F CFA/unité
4.	Pollution des eaux souterraines	✓
	<u>Généralités :</u> Les eaux souterraines font partie du domaine public et sont constituées par les eaux contenues dans les nappes aquifères et les sources. Les prélèvements d'eaux souterraines ne peuvent être faits sans autorisation, sauf pour des usages personnels ne dépassant pas un volume seuil et ne présentant pas de risques de pollution de la ressource.	Pompe immergée 5 m ³ /H hmt 20m = 750 000 F CFA Tuyauteries = 7 000 F CFA/mètre linéaire
	Etablir la qualité, les niveaux de référence des eaux souterraines et obtenir les autorisations avant le début des travaux, si les travaux touchent la nappe d'eau.	Analyses eaux = 125 000 F CFA par échantillon
	Se rapprocher des services de l'hydraulique pour les autorisations avant la création de forage sur la base vie ou le prélèvement de ressources en eaux pour les besoins du chantier.	✓
5.	Eaux de surface	✓
	<u>Généralités</u> Les eaux de surface sont constituées par l'ensemble des eaux pluviales et courantes sur la surface du sol, des plans d'eau canaux, les fleuves rivières, les canaux de navigation et rivières canalisées, certains canaux d'irrigation, les étangs salés reliés à la mer. Les lacs, étangs et assimilés, les marais, les zones humides. Les eaux de surface font partie du domaine public.	✓
6.	Eau potable	✓
	<u>Généralités</u>	✓
	Une eau potable est définie comme une eau destinée à la consommation humaine qui, par traitement ou naturellement, répond à des normes organoleptiques, physico-chimiques, bactériologiques et biologiques fixées par décret.	✓
	Les critères de 1998 de l'Organisation Mondiale pour la Santé (OMS) seront appliqués pour la qualité de l'eau potable : <ul style="list-style-type: none"> • Fer (Fe) < 0.3 mg/L • Turbidité < 1(U.T.N.) • Couleur < 15 (U.C.V.) • Chlore résiduel < 0.5 mg/L • pH 6.5 – 8.5 	

N°	Exigences – Eau	Maître d'œuvre
	<p>Interdiction d'utiliser les puits d'eau potable à des fins de travaux</p> <p>Le maître d'œuvre doit assurer le contrôle du programme de suivi relatif à la qualité de l'eau pour les usages domestiques des entrepreneurs.</p> <p>Une surveillance des travaux est requise à proximité des points d'eau à risque et où un risque d'altération de la qualité de l'eau potable est possible.</p>	
7.	<p>Eaux usées / eaux sanitaires</p> <p>Généralités : Les critères pour les rejets des eaux usées pourraient être les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coliformes fécaux (moyenne géométrique < 1000 u.f.c. /100 mL • Demande biochimique d'oxygène (DBO) < 60 mg/L • Demande chimique en oxygène (DCO) < 75*mg/L • Ammoniaque < 5 mgN/L • Nitrates /nitrites < 15 mgN/L • Nitrogène total Kjeldahl (NTK) < 15 mgN/L • Ortho-phosphate < 10 mgP/L • Matière en suspension (MES) < 25 mg/L • pH 5,5 – 9,5 <p>Tout déversement d'eaux usées, autres que domestiques, dans les égouts publics doit être préalablement autorisé par la collectivité à laquelle appartiennent les ouvrages</p> <p>L'évacuation des eaux de toutes natures doit être rejetée dans des conditions qui respectent les objectifs fixés pour le maintien et l'amélioration de la qualité des milieux récepteurs.</p>	<p>Analyses eaux = 150 000 F CFA par échantillon</p> <p>✓</p> <p>✓</p>
8.	<p>Lavage de véhicules et des équipements</p> <p>Généralité : <i>Les eaux usées venant d'un lavage de véhicule ou d'équipement peuvent contenir des sédiments accumulés et les eaux usées peuvent contenir des métaux, des teneurs élevées d'huiles et de graisses et d'autres produits.</i></p> <p>Il n'est pas permis le lavage de véhicule ou d'équipement sur les sites des travaux. Si un nettoyage est prévu, les véhicules ou les équipements devront être lavés dans les zones prévues à cette fin, identifiées « zone de nettoyage des véhicules », construites selon les codes en vigueur et où les eaux usées seront séparées de l'huile ou de la graisse résiduelle.</p> <p>L'utilisation des produits nettoyants biodégradables, à faible teneur en phosphates et à base d'eau sont recommandés. Les nettoyants à base de produits halogénés, des hydrocarbures aromatiques, des hydrocarbures chlorés, des nettoyants à base de pétrole ou de composés phénoliques doivent être évités. Utiliser des nettoyants à pH compris entre 5,5 et 9,5 à l'application pour minimiser la dissolution des métaux.</p> <p>Ne jamais utiliser un boyau pour nettoyer les surfaces asphaltées ou bétonnées si l'eau n'est pas dirigée vers un séparateur eau-hydrocarbures. Utiliser plutôt un balai ou essuyer le déversement avec des chiffons ou le nettoyer avec des absorbants.</p> <p>Inspecter le terrain et les installations chaque jour pour déceler tout déversement et en présence d'un déversement, inspecter le système de collecte des eaux pour déterminer si des produits pétroliers ou dangereux ont fui la zone. Aviser le maître d'œuvre de toute situation non régulière.</p>	<p>Lavage dans des stations-services = 15 000 F CFA/véhicules</p> <p>Aménagement aire de lavage avec fosse décanteur séparateur d'hydrocarbures = 4 250 000 F CFA/unité</p> <p>✓</p>

N°	Exigences – Eau	Maître d'œuvre
	L'entrepreneur ne doit pas permettre que des débris ou des produits utilisés pour le travail ou de l'eau utilisée pour rincer le matériel soient déchargés ou déversés sur des terrains ou dans des fossés, cours d'eau, étangs ou autres milieux adjacents.	
	Tout l'entretien des équipements doit être réalisé dans des secteurs approuvés ? Les eaux de lavage devront être acheminées vers une unité de séparation d'huile avant la décharge dans une voie d'eau.	Analyses eaux teneur hydrocarbures = 100 000 F CFA par échantillon
9.	Général	
	Les travailleurs doivent avoir reçu une formation adéquate pour comprendre les enjeux et les méthodes de travail reliés à la gestion de l'eau.	✓

8.2.2.2.3. Gestion des produits dangereux, déchets dangereux et produits pétroliers

Les règles s'appliquant à la conception et à la localisation des lieux d'entreposage (réservoirs, entrepôts) ne sont pas couvertes par cette section.

○ Produits dangereux et déchets dangereux

Un produit ou un déchet est dit dangereux lorsqu'il présente l'une des propriétés suivantes : comburante, corrosive, explosive, gazeuse, inflammable, lixiviable, toxique ou radioactive. Les principaux produits et déchets visés sont les huiles et graisses, les tubes fluorescents, les aérosols, les accumulateurs, les piles, les gaz comprimés, les peintures, les solvants, les pesticides, les produits de nettoyage divers, les seringues (déchets biomédicaux), les carcasses d'animaux et les sols contaminés.

Tableau 114 : Gestion des produits dangereux, déchets dangereux

N°	Exigences – Produits et déchets dangereux	Maître d'œuvre
1.	Entreposage et collecte des produits et déchets dangereux	
	L'entrepreneur doit entreposer les produits dangereux dans un bâtiment bien aéré et construit de manière à protéger son contenu de toute altération que peuvent causer l'eau et la chaleur.	Bâtiment 3x2x3 m avec dalle étanche = 650 000 F CFA/unité
	Le plancher doit être terminé de chaque côté par un muret formant un bassin étanche pouvant contenir le plus élevé des volumes suivants : 25% de la capacité du plus gros contenant.	Bassin étanche de 1 m ³ = 118 000 F CFA
	Tout drain doit être obturé hermétiquement en tout temps pour empêcher l'évacuation des produits ou déchets dangereux ou être relié à un réseau qui en assurera l'évacuation dans un système pouvant assurer la récupération.	
	Des substances absorbantes doivent être conservées à proximité des matières dangereuses liquides.	Bac de sable en tôle= 12 000 F CFA/m ³
	Les déchets dangereux doivent être entreposés dans des récipients, sauf dans les cas suivants : <ul style="list-style-type: none"> • récipients vides contaminés ; • cylindres de gaz ; • matières solides à 20°C mises en vrac à l'intérieur d'un bâtiment dans une aire aménagée pour recevoir de telles matières ; • objets contaminés qui, en raison de leur dimension, ne peuvent être placés dans un contenant ou un conteneur. Dans un tel cas, ces objets doivent être placés soit dans un bâtiment, soit sous un abri, soit à l'extérieur dans un bassin étanche qui est compatible avec les objets déposés et que l'on doit recouvrir d'une toile imperméable dont les extrémités sont fixées aux rebords du bassin. • aucun produit ou déchets dangereux ne doit être entreposé dans un récipient ayant servi à l'entreposage de matière qui lui 	Voir poubelles Fûts métalliques vides = 35 000 F CFA/pièce

N°	Exigences – Produits et déchets dangereux	Maître d'œuvre
	<p>est incompatible, lorsque le récipient n'a pas été préalablement nettoyé.</p> <ul style="list-style-type: none"> • huiles usées : collectées dans des barils munis d'un bouchon sur le dessus. • piles et cellules électrochimiques usées: collectées dans des barils à couvercle amovible. Ces matières peuvent être mélangées. • batteries ou accumulateurs de voiture: déposés sur des palettes à l'intérieur d'un lieu d'entreposage conforme. • canettes d'aérosol et bonbonnes de propane: collectées dans des barils à couvercle amovible. Ne pas mélanger les canettes d'aérosols avec des bonbonnes de propane ou des gaz de calibration. • filtres à l'huile, graisse usée, équipements contaminés par ces matières: collectés dans des barils à couvercle amovible. Chaque matière doit être collectée séparément. • guenilles souillées et absorbants: collecter dans des barils à couvercle amovible. • matières liquides ou semi liquides (peinture, solvants, antigel, méthanol, acide) : • même principe d'entreposage que pour les huiles usées. Ne pas mélanger ces matières ensembles, les collecter dans des contenants distincts. 	
	Lors de l'entreposage, l'entrepreneur doit tenir compte de l'incompatibilité de chaque produit afin d'éviter toutes réactions physiques ou chimiques. Pour cela, les contenants de matières incompatibles doivent être entreposés dans des aires distinctes ou dans des contenants différents. Le maître d'œuvre doit s'assurer que l'entrepreneur possède les connaissances nécessaires	
	Les contenants de produits dangereux doivent être fermés hermétiquement et étiquetés en indiquant la date de début d'entreposage de la matière et le type de matière.	
	Un contrôle périodique du site d'entreposage des déchets doit être effectué par l'entrepreneur et les fiches d'inspection conservées.	Panneaux consignes = 17 500 F CFA/unité
2.	Eaux d'accumulation	
	Les accumulations d'eau dans l'aire d'entreposage des produits danger ou non biodégradables et dans l'aire de chargement ou de déchargement des camions citernes doivent être recueillies et séparées des polluants avant rejet.	
3.	Recyclage, stockage et élimination des déchets et produits dangereux	
	Une demande doit être faite à l'administration pour les lieux de stockage de produits contaminés.	✓
	L'ensemble des produits et déchets dangereux doit être géré conformément à la réglementation en vigueur, par recyclage ou élimination auprès d'entreprises et de lieux autorisés. Le maître d'œuvre peut effectuer des vérifications de cette gestion.	✓
	L'entrepreneur devra fournir l'inventaire (type, quantité, lieu d'élimination) au maître des travaux à tous les mois,	
	Tous les déchets produits sur les navires et les barges devront être éliminés en conformité avec les règlements de la marine	
4.	Formation	
	Les travailleurs doivent avoir reçu une formation adéquate pour comprendre les enjeux et les méthodes de travail reliés à la gestion des produits dangereux	

○ **Produits pétroliers**

Par produits pétroliers, on entend l'essence, le diesel, le mazout, les huiles usées issues d'un véhicule à moteur ou d'un équipement hydraulique ainsi que tout mélange d'hydrocarbures utilisés comme carburant ou combustible.

Les mesures suivantes s'appliquent à la manipulation des produits pétroliers. Elles ne couvrent pas les règles de conception ni d'installation des systèmes de stockage. Ceux-ci doivent être réalisés selon les normes d'aménagement internationales avec, si nécessaire, la construction de cuvette de rétention.

Tableau 115 : Gestion des produits pétroliers

N°	Exigences – Produits pétroliers	Maître d'œuvre
1.	<p>Général</p> <p>Les équipements de chantier et camions citernes doivent être gardés en bon état de fonctionnement pour éviter des déversements de produits pétroliers</p> <p>Le conducteur de camion-citerne devra effectuer une vérification visuelle quotidienne de son véhicule et remédier sans délai à une fuite ou à un dommage. L'entrepreneur doit consigner toutes les inspections dans un registre</p> <p>Le système de stockage doit être protégé contre les dommages résultant du trafic routier par des butoirs ou des barricades de béton placées à au moins 1,5 mètre du périmètre de confinement pour empêcher le passage des véhicules.</p>	<p>Plots en béton diamètre 30 cm = 125 000 F CFA/unité</p>
2.	<p>Chargement / déchargement de produits pétroliers</p> <p>Le personnel affecté aux opérations de chargement et de déchargement des produits pétroliers doit être formé et testé en matière de procédures d'urgence et de méthode d'extinction des incendies. En outre, il doit également recevoir une formation sur l'emplacement et le rôle des clapets de l'équipement de protection contre les incendies et des clapets d'urgence.</p> <p>Le chargement ou le déchargement de toute citerne doit s'effectuer dans une aire imperméable pouvant résister à la matière, et aucune matière qui lui est incompatible ne doit être placée à l'intérieur même de ce lieu.</p> <p>Avant d'effectuer une livraison, on doit jauger le réservoir et calculer la capacité disponible.</p> <p>Lors de la livraison, les raccords doivent être serrés à la base et le boyau de livraison doit être vidé avec soin.</p> <p>Toutes manipulations et tous ravitaillements et transvidages de carburant, d'huile ou d'autres produits pétroliers doivent être effectués à plus de 60 mètres d'un plan d'eau et autres éléments sensibles. Dans le cas de matériel stationnaire contenant des hydrocarbures situés à moins de 60 mètres d'un plan d'eau ou autres éléments sensibles, le matériel doit être doté d'un système de récupération étanche préalablement approuvé par le maître d'œuvre.</p>	
3.	<p>Déversement</p> <p>Généralité : la gestion des déversements de produits pétroliers sera couverte dans le plan d'urgences environnementales.</p> <p>Une protection adéquate de toutes les zones du système de stockage susceptibles d'être touchées par un déversement doit être présente. S'assurer également qu'aucune fuite ou déversement n'atteigne un cours d'eau ou un réseau d'eau.</p>	
4.	<p>Contrôle et surveillance du lieu d'entreposage</p> <p>Les lieux d'entreposage des produits pétroliers au sens large, incluant les hydrocarbures, doivent être aménagés de manière à empêcher toute intrusion.</p>	

N°	Exigences – Produits pétroliers	Maître d'œuvre
	L'entrepreneur doit utiliser dans le lieu où sont entreposées des matières inflammables soit un système permettant de détecter automatiquement les gaz inflammables ou une alarme qui se déclenche automatiquement lors de l'arrêt du système de ventilation.	Détecteur/Alarme individuel à piles = 75 000 F CFA/unité
	L'entrepreneur doit mettre sous surveillance le lieu d'entreposage ; dans le cas contraire, il doit relier tout système de détection d'incendie ou d'intrusion à un poste extérieur de contrôle d'alarme grâce à un équipement de transmission d'alarme.	
	Les systèmes de détection d'incendie et les systèmes de détection d'intrusion doivent être installés et entretenus au moins une fois par année et les preuves de ce suivi doivent être conservées sur le lieu d'entreposage	
	Tout système de détection d'incendie doit comprendre un avertisseur d'incendie.	
5.	Signalisation	
	Les signalisations appropriées seront requises sur les équipements de transport et sur tous les sites de manutention et d'entreposage de matières inflammables	

8.2.2.4. Gestion des déchets non dangereux

Ces déchets comprennent toute matière non classée dangereuse. Des exemples de déchets solides non dangereux sont le papier-carton, le verre, le plastique, les pneus, la ferraille, le bois, le textile, les encombrants, les résidus organiques (alimentaires, feuilles, herbes), les résidus de construction, etc. " Des bonnes pratiques supplémentaires seront fournies lorsque les détails du site d'élimination de déchets domestiques seront connus.

Tableau 116 : Gestion des impacts relatifs des déchets non dangereux

N°	Exigences – Déchets non dangereux	Maître d'œuvre
1.	Général	
	Ramasser quotidiennement et trier les différents déchets générés. Si des déchets solides sont potentiellement contaminés, les déchets doivent être traités comme matières dangereuses.	
	L'entrepreneur ne doit pas mélanger ou diluer des déchets non dangereux à d'autres matières dangereuses. Le mélange des matières dangereuses est permis à la condition que les matières soient compatibles entre elles et que le résultat du mélange constitue également des matières dangereuses.	
	Réduire la production de déchets non dangereux	
	Lorsque possible, réutiliser les déchets non dangereux (ex: aménager le paysage avec des résidus de construction).	
2.	Entreposage	
	Placer les amas de déchets non dangereux dans l'enceinte du chantier et de façon à éviter les envols	
	Ramasser les amas de déchets non dangereux en pensant aux impacts potentiels sur le paysage, les eaux de surface et souterraines et sur le régime des crues.	
	Séparer les déchets non dangereux pour maximiser leur réutilisation.	Voir poubelles

	Toutes manipulations et tous ravitaillements et transvidages de carburant, d'huile ou d'autres produits pétroliers doivent être effectués à plus de 60 mètres d'un plan d'eau et autres éléments sensibles. Dans le cas de matériel stationnaire contenant des hydrocarbures situés à moins de 60 mètres d'un plan d'eau ou autres éléments sensibles, le matériel doit être doté d'un système de récupération étanche préalablement approuvé par le maître d'œuvre.	
3.	Pneus hors d'usage	
	Entreposer les pneus mis aux rebuts dans un seul et même endroit.	Local spécifique cf local déchets pour les coûts
	Ne pas faire brûler les pneus hors d'usage.	
4.	Ferraille	
	La ferraille doit être entreposée de façon à ne pas contaminer les eaux de surface et les eaux souterraines. Son entreposage à long terme doit aussi être évité afin de ne pas entraîner de contamination du sol.	
	Privilégier l'entreposage de la ferraille dans un conteneur pour en faciliter la gestion.	Container 20 pieds = 3 000 000
5.	Formation	
	Les travailleurs doivent avoir reçu une formation adéquate pour comprendre les enjeux et les méthodes de travail reliés à la gestion des déchets non dangereux.	300 000 CFA/module F

8.2.2.5. Gestion du Bruit et des vibrations

Tout exploitant exerçant une activité pouvant générer du bruit doit respecter les critères suivants en fonction du zonage du terrain et du lieu de la prise de mesure.

Tableau 117 : Gestion des impacts relatifs au bruit et vibration

N°	Exigences	Maître d'œuvre											
1.	<p>Critères d'émission de bruit</p> <p><u>Généralités:</u> Les activités menées par les entrepreneurs doivent respecter les niveaux de bruit suivants auprès des communautés, ou ajouter au plus 3 dB(A) au bruit ambiant actuel</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Secteur</th> <th colspan="2">Niveau maximum permis en dB(A) Lep (lh)</th> </tr> <tr> <th>Jour (7 h - 22 h)</th> <th>Nuit (22 h-7 h)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zone résidentielle et institutionnelle</td> <td>55</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>Zone industrielle et commerciale</td> <td>70</td> <td>70</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Lignes directrices énoncées par la Banque mondiale</i> Les bruits à tonalité doivent être inférieurs à 30 % du temps de fonctionnement de l'activité.</p>	Secteur	Niveau maximum permis en dB(A) Lep (lh)		Jour (7 h - 22 h)	Nuit (22 h-7 h)	Zone résidentielle et institutionnelle	55	45	Zone industrielle et commerciale	70	70	
	Secteur		Niveau maximum permis en dB(A) Lep (lh)										
		Jour (7 h - 22 h)	Nuit (22 h-7 h)										
	Zone résidentielle et institutionnelle	55	45										
	Zone industrielle et commerciale	70	70										
	Afin d'atteindre les valeurs guides, le prestataire doit, avant le début des travaux, déposer un plan de contrôle du bruit au maître d'œuvre. Ce plan doit présenter les	Cartographie 350 000											

	mesures de mitigation et les pratiques retenues pour minimiser les émissions de bruit pendant les activités.	Francs/site
2.	Règles de travail	
	Lorsque possible, éviter le travail de nuit près des zones sensibles en optimisant la planification des travaux (réaliser les activités bruyantes le jour).	
	Porter une attention aux alarmes de recul.	Alarme = 75 000
	Réduire le bruit de la circulation, notamment par le contrôle de la vitesse.	
	Arrêter les équipements quand ils ne sont pas utilisés et éviter de faire tourner les moteurs inutilement.	
	Laisser les capots antibruit fermés quand les équipements fonctionnent.	
	Vérifier les caractéristiques du bruit de l'équipement avant son utilisation. Si nécessaire, effectuer un entretien régulier.	
	Ne pas produire de bruit inutile ou en réduire l'émission (ex: réduire la hauteur de chute des matériaux à partir des camions ou du lieu d'exploitation, réduire la distance entre le chargement et le déchargement, utiliser des revêtements caoutchouteux pour amortir les bruits de chute).	
	Aménager des structures antibruit additionnelles si nécessaire.	
3.	Formation	
	Les travailleurs doivent avoir reçu une formation adéquate pour comprendre les enjeux et les méthodes de travail liés à la gestion du bruit.	

8.2.2.2.6. Gestion des urgences environnementales

Un plan général d'urgence environnementale, incluant la gestion des déversements, devra être fourni ultérieurement, et ce, avant le début des travaux.

Tableau 118 : Gestion des situations d'urgence environnementale

N°	Exigences – Urgence environnementale	Maître d'œuvre
1.	Général	
	Au début des travaux, l'entrepreneur doit présenter au maître d'œuvre un plan d'intervention en cas de déversement accidentel de contaminants. L'entrepreneur doit s'assurer que le plan d'intervention contient, au minimum, un schéma d'intervention et une structure d'alerte, et qu'il est placé dans un endroit facile d'accès et à la vue de tous ses employés.	
2.	Formation	
	L'entrepreneur doit sensibiliser ses employés à leurs responsabilités en cas de déversements accidentels, à l'importance d'une intervention rapide, de même qu'à l'application du plan d'intervention.	300 000 F CFA/module
3.	Trousse d'intervention	

	<p>Le maître d'œuvre doit mettre sur le site des travaux une trousse d'intervention. Elle doit contenir des produits adaptés aux particularités du lieu de travail et se trouver à proximité des travaux.</p> <p>La trousse doit contenir sans s'y limiter :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 boîte contenant le matériel d'intervention en cas de déversement - 10 coussins absorbants en polypropylène d'une dimension de 430 - 200 feuilles absorbantes en polypropylène - 10 boudins absorbants en polypropylène - 5 sacs de 10 litres de fibre de tourbe traitée pour absorber les hydrocarbures - 10 sacs de polyéthylène de 6 mm d'épaisseur et de 205 litres de capacité pour déposer les absorbants contaminés 	50 000 F CFA/unité
	L'entrepreneur doit aviser le maître d'œuvre immédiatement de tout déversement de contaminants dans l'environnement, quelle que soit la quantité déversée.	

8.2.2.2.7. Sécurité publique

La gestion de la sécurité publique doit tenir compte des mesures ci-après :

Tableau 119 : Gestion de la Sécurité publique

N°	Exigences – Sécurité publique	Maître d'œuvre
1.	Général	
	Etablir un plan de circulation	
	Aires de travaux circonscrites et sécurisées	
	Déplacement des camions en convois sécurisés	
	Formation et sensibilisation des chauffeurs de camions et opérateurs à la conduite en sécurité	300 000 F CFA/module
	Systématiser le dispositif de sécurité des véhicules (avertisseur sonore, signal lumineux, avertisseur de recul sonore etc.)	
	Respect des limites de vitesse	
	Ajout de signalisation adéquate	
	Aménagements appropriés des croisements importants à barrières gardées ou en ronds-points à grand rayon.	
	Vérification des aptitudes des chauffeurs	
	Gardiennage des sites	100 000 F CFA/mois/Agent de sécurité

8.2.2.2.8. Santé et sécurité au travail

Les différentes règles de santé et de sécurité pour les entrepreneurs sont décrites dans les tableaux ci-après :

Tableau 120 : Gestion de la Santé et sécurité au travail

N°	Exigences – Santé et Sécurité	Maître d'œuvre
1	Impacts sanitaires sur les populations et les ouvriers (IST/VIH/SIDA)	
	Informier & sensibiliser les populations	Formation = 300 000 F CFA/séance
	Distribuer les préservatifs au niveau de la base vie	
	Organiser des séances de dépistage de maladies infectieuses	
2	Risque lié à la manutention manuelle ou mécanisée	
	Afficher les consignes de sécurité sur le chantier	
	Doter le personnel de chantier d'EPI (gants, chaussures de sécurité, casque, etc.)	Casque = 5000 F CFA/unité Gants = 3000 F CFA/unité Chaussures de sécurité = 10 000 F CFA/unité
	Limiter la vitesse des engins	
	Sécuriser les aires de manœuvre des engins	
	Nettoyer et entretenir les plateformes de travail	
	Baliser les zones à risques	Ruban rouge/blanc = 12500 F CFA/bande de 100m
	Arrimer les charges manutentionnées, consigner les appareils et engins avant intervention	
	Former les opérateurs/conducteurs à la conduite en sécurité	Formation = 300 000 F CFA
	Former le personnel à la manutention	Formation = 300 000 F CFA
3	Risque lié à l'électricité (électrocution)	
	Disposer de deux (02) électriciens habilités dès le début des travaux	Recrutement électricien qualifié = 200 000 F CFA/mois/électricien
	Respecter les distances de sécurité par rapport aux lignes électriques aériennes (3 ou 5m) et enterrées (1,5m)	
	Systématiser l'utilisation de basse tension de sécurité en cas de travail en vide sanitaire ou dans des locaux humides	
	Traiter immédiatement toute anomalie électrique	
	Contrôler régulièrement les installations	
4	Risque lié aux rayonnements émis lors des soudures au chalumeau et à l'arc électrique (troubles visuels) et Risques toxiques	
	Porter systématiquement des EPI (masque, gants, chaussures de sécurité, lunettes de protection)	Masque = 3000 F CFA/unité Gants = 3000 F CFA/unité Chaussures de sécurité = 10 000 F CFA/unité Lunettes de protection = 2500 F CFA/paire
	Sensibiliser le personnel sur les risques liés à l'indice P.E.H.D.	Formation = 300 000 F CFA
5	Risque lié aux chutes d'objets (heurt, écrasement)	
	Nettoyer régulièrement le chantier	
	Porter des EPI (casque avec jugulaire)	Casque : 5000 F CFA/unité
	Vérifier la stabilité des éléments de coffrage, des étais, etc.	
	Arrimer de manière correcte les charges manutentionnées	
6	Risque lié à l'environnement de travail	
	Réduire le bruit produit par les machines par isolement et/ou disposition d'écrans acoustiques	

	Port d'EPI (casque antibruit)	Casque anti-bruit : 5000 F CFA/unité
	Eclairer de manière correcte les postes de travail (travaux en vide sanitaire ou en sous-sol)	
	Se conformer aux normes de santé et de sécurité au travail dans les chantiers de travaux publics	
7	Risque lié au péril fécal	
	Installer des sanitaires (de préférence des toilettes mobiles) en nombre suffisant pour le personnel de chantier	PM 1 500 000 F CFA/unité
	Entretenir les locaux d'aisance (toilettes)	
	Prévoir des vestiaires dans la base vie de chantier	

8.2.2.9. Gestion des impacts socio-économiques

→ **Nuisances perçues par les riverains des travaux**

Organiser des concertations avec l'ensemble des populations locales riveraines des travaux pour dissiper les éventuelles craintes face aux nuisances diverses inhérentes au projet.

De plus, afin d'animer le développement économique des régions concernées par le projet, il est recommandé que :

- la priorité de l'embauche soit accordée aux locaux en ce qui concerne la main d'œuvre (non qualifiée) ;
- le choix des fournisseurs locaux soit aussi privilégié.

Impact	Mesures d'atténuation
<p>Il s'agit de gêne et désagréments ressentis par les établissements humains situés à proximité des travaux. Ces gênes concernent essentiellement les :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>salissures et poussières (sortie d'engins, fabrication du béton, destruction ou rénovation de bâtiments sur l'emprise des postes, etc.)</i>; - <i>aspects extérieurs des clôtures de chantier (aspect dégradé)</i>; - <i>difficultés de circulation et de stationnement autour du chantier</i>; - <i>restrictions d'accès : la fermeture temporaire de rues (livraison de matériaux, présence de matériaux sur la chaussée)</i>; - <i>nuisances sonores</i>; - <i>nuisances olfactives</i> ; <p><i>etc.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en place un panneau d'information à l'entrée du chantier indiquant les coordonnées des responsables du chantier (maître d'ouvrage, entreprises) et rappelant les dates des principales phases de travaux ainsi que la nature des nuisances potentielles associées (bruit, poussières, circulation accrue de véhicules, etc.) ; - Mettre en place une boîte à doléances à l'entrée du chantier permettant aux riverains de poser leurs questions et d'exprimer leurs remarques ; - Organiser des visites du chantier pour les riverains afin de mettre en évidence les efforts réalisés pour réduire les nuisances ; - Réduire et optimiser le stationnement des véhicules du personnel afin de produire le moins de gêne ou nuisance dans les rues voisines ; - Planifier les livraisons et approvisionnement sur la journée afin d'éviter les livraisons aux heures de pointe ou à des heures susceptibles de créer des nuisances au voisinage. Les véhicules de livraison de matériels et matériaux ne doivent pas gêner la circulation autour du chantier. - Sensibiliser le personnel et le systématiser pour tout nouveau intervenant sur le chantier.

→ **Conflit social lié au non recrutement des populations locales**

Les travaux nécessiteront potentiellement de la main d'œuvre locale, ce qui constituera une source certaine d'augmentation des revenus au niveau local.

Par contre, la non-utilisation de la main d'œuvre résidente lors des travaux pourrait susciter des frustrations ou des conflits et créer un biais d'attente, compte tenu du taux de chômage élevé qui sévit dans les localités concernées par le projet.

Or, le recrutement local permettrait une appropriation plus nette de l'infrastructure en même temps qu'il constituerait une expression de fierté quant à la participation de l'expertise locale aux travaux. La frustration née de la mise à l'écart des « locaux » peut entraîner des actes de vandalisme pendant et après les travaux. En revanche, leur recrutement peut constituer un motif de sécurité, de garantie et de préservation, de protection des infrastructures et source de revenus non négligeables.

Outre ces revenus liés aux emplois directs du projet, un certain nombre d'emplois indirects pourraient être générés par les travaux (activités de restauration autour du site en rapport avec la présence de travailleurs).

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">- Recruter en priorité la main d'œuvre locale pour les emplois non qualifiés- Initier un développement de capacité des populations riveraines du projet. |
|---|

8.2.2.2.10. Gestion des impacts sur les ressources végétales et fauniques

Le projet se situe dans une zone urbaine donc très modifiée par l'homme. L'absence ou la rareté de la flore et des animaux est une caractéristique de ce milieu. Toutefois, les travaux de libération d'emprise et d'installation de chantier peuvent entraîner une suppression localisée sur la végétation et la destruction d'espèces présentes. Parmi les principaux impacts redoutés, on peut citer la perte de ressources végétales durant les activités de libération des emprises qui vont nécessiter la destruction des arbres d'ombrage (Jujubier, sablier, neem, melina, flamboyant et cordia).

De manière générale, pour les mesures de préservation des végétaux, il conviendra :

- De respecter la réglementation forestière. Ainsi, tout déboisement doit être conforme aux procédures établies dans le Code forestier. Les zones à défricher devront être indiquées sous forme de plan. L'administration forestière doit être consultée pour les obligations en matière de défrichage. Les taxes d'abattage devront également être payées au préalable ;
- D'implanter les bases chantiers sur des sites à faible recouvrement végétal pour éviter les déboisements lourds ;
- De diminuer au maximum la destruction directe de la végétation en délimitant les surfaces des sites de chantiers, de stockage et d'extraction de matériaux de construction au strict minimum ;
- D'identifier et bien délimiter les sites (en les marquant avec des rubans, en informant les ouvriers) ou les zones à ne pas abîmer, considérant leur valeur écologique (végétation plus dense, etc.) ;
- De remettre en état les sites de construction à la fin des travaux de chantiers afin de permettre la régénération de la végétation dans les endroits perturbés dans de brefs délais.

Relativement à la faune sauvage, les mesures pour la protection de la faune durant la phase de construction sont les suivantes :

- Sensibilisation et contrôle des ouvriers sur la protection et le respect de la faune locale ;
- Interdiction systématique du transport des armes de tout genre, des munitions et des produits de chasse ;
- Remise en état des lieux après la fin des travaux pour permettre une reprise de l'activité faunistique et une reconstitution des habitats.

COMPOSANTE RESEAU

8.2.2.2.11. Mesures spécifiques à la composante réseau

→ Mesures d'atténuation des perturbations des activités socio-économiques et perte de revenus

Les besoins d'espaces de travaux et de site sont susceptibles d'entraîner des pertes de terre avec titres fonciers, et surtout la perturbation activités socio-économiques (kiosques, étals, enclos de bétail, etc.).

Les mesures suivantes sont proposées :

- ☞ Respecter les délais de réalisation du projet ;
- ☞ Apporter un appui aux personnes affectées par le projet
- ☞ Recenser ; évaluer et indemniser les pertes
- ☞

→ Mesures d'atténuation des perturbations de la mobilité des biens et personnes

En phase chantier, plusieurs voies de communication (route de la mairie, route des collèges, route de la gouvernance et route Gourel Deffa 1 et les voies secondaires à l'intérieur des quartiers (Deffa 1, Deffa 2, Gourel Sérigne et Navel extension)) seront impactées par l'ouverture des tranchées. Les mesures suivantes sont proposées :

- 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
 - Respecter le délai d'exécution des travaux pour minimiser l'impact sur la mobilité des populations ;
 - Limiter les travaux aux emprises retenues ;
 - Réduire le délai d'exécution des travaux pour minimiser l'impact sur la mobilité des populations ;
 - Prévoir des passages temporaires pour les populations et usagers riverains. Ces passages devront être choisis de manière concertée avec les populations et autorités locales ;
- **Mesures d'atténuation des délestages temporaires de la fourniture d'eau potable pendant les activités de réhabilitation des conduites**

Des fuites ont été constatées sur quelques conduites (données de l'APS). La réhabilitation de ces conduites sera effectuée pendant les activités du projet. Durant les opérations de réhabilitation de ces conduites, il y aura un délestage temporaire (durée des travaux) d'approvisionnement en eau potable des zones concernées. Les mesures suivantes sont proposées :

- Informer les populations sur les délestages qui surviendront pendant les activités de réhabilitation des réseaux défectueux ;
 - Réaliser un plan de délestage en fonction de l'évolution des travaux et le communiquer aux populations bien à l'avance ;
 - Encourager les populations à faire des réserves d'eau potable pour pallier au délestage ;
- **Mesures de prévention des risques de perturbation de réseaux des tiers**

L'emprise du réseau de distribution est jalonnée de réseaux de tiers concessionnaires (ONAS, AGEROUTE, SENELEC, SONATEL, etc.). La perturbation de ce réseau peut être liée, soit à la chute de poteau (proximité de la tranchée entraînant sa déstabilisation), soit à un dévoiement du réseau, qui entraînera des conséquences sur la fourniture d'électricité (délestage). Les mesures de prévention ci-après sont proposées :

- 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 ;
Sensibiliser les travailleurs sur le respect des réseaux de concessionnaires. En cas d'incidence sur les réseaux de concessionnaires, il faut :
 - Sécuriser la zone de l'incident ;
 - Avertir le concessionnaire qui évaluera les dégâts ;
- L'entreprise des travaux devra réhabiliter le réseau avant de poursuivre les travaux dans la zone.

→ **Mesures de prévention des risques d'accidents (chute et/ou ensevelissement) liés à l'exécution de tranchées pour pose des conduites**

Le risque est associé :

- au renversement par des véhicules circulant au voisinage des lieux de travail ;
- à l'ensevelissement à la suite d'éboulement de parois de tranchées ;
- à l'électrisation ou électrocution par contact accidentel avec un conducteur électrique enterré ;
- 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 ;

Les mesures ci-après sont préconisées :

- Etablir un plan de circulation ;
- Baliser, énumérer les zones dangereuses ;
- Utiliser de bonnes techniques de talutage, de blindage des fouilles ;
- Interdire les manutentions mécaniques en bordure ou au-dessus d'une tranchée occupée par des ouvriers ;
- Exiger la présence d'un ouvrier habilité lors des travaux de fouilles.

8.2.2.2.12 Mesures spécifiques à la composante « Forage »

→ **Mesures de prévention des risques de perturbation de la fourniture d'eau potable**

Durant la période des opérations de déconnexion et de raccordement direct du forage F1 au château d'eau, il peut se produire une perturbation (baisse de pression et rupture momentanée de l'approvisionnement en eau) de la fourniture d'eau. Toutefois, il est prévu la mise en place d'un nouveau forage F3 ayant les mêmes caractéristiques que F1. Les mesures suivantes sont proposées :

- Réaliser premièrement le forage F3 et s'assurer de son bon fonctionnement avant toute intervention sur le forage F1 ;
- Faire des réserves d'eau correspondant au temps d'intervention sur le forage F1 ;
- Réduire le temps d'intervention sur le forage F1 au strict temps nécessaire aux opérations de déconnexion, de désinfection et de raccordement ;
- Avertir à l'avance les populations sur les activités d'intervention sur le forage F1 et leur expliquer les dispositions prises pour assurer une continuité de production d'eau potable satisfaisante à la demande.

En cas d'incidence sur la production d'eau potable :

- Diagnostiquer la défaillance et s'y atteler à sa résolution ;
- Utiliser la réserve d'eau mise en place pour palier à toute défaillance durant les travaux ;
- Accélérer les opérations d'intervention sur le forage F1 ;

→ **Mesures de prévention des risques de pollution directe de la nappe durant les opérations de réhabilitation du forage F1**

Les sédiments au fond d'un forage peuvent souvent être éliminés en utilisant un jet d'eau sous haute pression. Cette opération peut entraîner la contamination des eaux de la nappe par des éléments chimiques naturellement présents dans les sols. Les mesures ci-après sont proposées :

- Injecter de l'eau sous pression pour faire remonter les sédiments à la surface et continuer l'opération jusqu'à ce que l'eau qui sort du forage soit claire ;
- Installer un joint d'étanchéité et une dalle de surface pour réduire les risques de contamination par les eaux de surface ;
- Veiller à pomper toute l'eau chlorée utilisée lors de la désinfection. Si un kit testeur de chlore est disponible, on peut mesurer la concentration de chlore dans l'eau. Sinon, il faut pomper jusqu'à ce que l'eau perde son odeur de chlore.

En cas de pollution de la nappe :

- Veiller à stopper toute production d'eau liée à cette nappe ;
- Avertir les populations et leur demander de stopper l'usage de l'eau de cette nappe en attendant la dépollution ;
- Dépolluer la nappe ;
- Réaliser les analyses de la qualité de l'eau liée au polluant mis en cause ;
- Confirmer l'absence du polluant dans l'eau ;

Informers les populations de la réussite des opérations de dépollution de la nappe ;

→ **Mesures de prévention des risques d'inhalation de vapeur de chlore durant la désinfection du forage F1**

L'hypochlorite de calcium concentré (HTH) et l'eau de javel libèrent du chlore gazeux qui est dangereux pour la santé. Le chlore est très réactif : il est oxydant et corrosif. L'inhalation de vapeurs de chlore altère les muqueuses respiratoires. Cela peut entraîner des bronchospasmes et de l'inflammation bronchique évoluant parfois vers la bronchoconstriction. Les mesures ci-après sont proposées :

- Il faut toujours ajouter les substances chlorées à l'eau et non ajouter de l'eau à une substance chlorée ;
- Il est conseillé de travailler dans une zone aérée ce qui permettra une bonne évacuation des gaz ;
- Il faut aussi porter une combinaison protectrice, et, en particulier un masque pour le visage, des lunettes protectrices et des gants ;
- Personne ne doit utiliser la pompe lors du processus de nettoyage.

En cas de toxicité :

- Les premiers secours évacueront la victime à l'air frais et la mettront au repos. si nécessaire ;
- Administrer à la victime de l'oxygène et des broncho-dilatateurs (β 2-mimétique – salbutamol par ex.).
- Transporter la victime vers un centre de santé ;

- Faire le suivi mensuel de la fonction respiratoire chez les patients ayant développés un ARDS (Adult Respiratory Distress Syndrome) ou insuffisance respiratoire progressive. ou chez ceux présentant des symptômes persistants RADS (Reactive Airway Dysfunction Syndrome) ou affection comparable à l'asthme, qui apparaît après une exposition unique à un agent irritant sans trouble pulmonaire préalable

8.2.2.2.13. Mesures spécifiques à la composante « château d'eau »

→ **Mesures de prévention des risques de chute d'hauteur**

Le travail en hauteur peut entraîner des chutes de hauteurs. C'est un risque lié à l'erreur humaine et très fréquent dans les chantiers de construction. Les mesures ci-après sont proposées :

- Informer, instruire et former le personnel sur les risques de chute ;
- S'assurer du port des épis pour le travail en hauteur (harnais, tenue de travail, gants) ;
- Baliser les espaces des travaux ;
- Utiliser les échelles stables et résistantes ;
- Elaborer des procédures de travail pour les activités en hauteur ;

Elaborer une procédure d'intervention d'urgence

Si une chute se produit, il faut déclencher la procédure d'intervention d'urgence et prendre en charge les accidentés.

Tableau 121: Résumé des mesures de gestion environnementale et sociale en phase chantier

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance/Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
MESURES COMMUNES A L'ENSEMBLE DES COMPOSANTES									
RIS Q1	Risque d'accidents lié à l'intervention d'entreprises extérieures	Insérer les clauses spécifiques dans les DAO ; Harmoniser les clauses HSE pour toutes les entreprises Informers les entreprises sur les risques et les consignes de sécurité	SONES	A inclure dans les DAO	Inclus dans le devis des travaux	Phase Préparatoire	Prise en compte dans les DAO	SONES	Consultation des 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	Nuisances perçues par les riverains des travaux	Mettre en place un panneau d'information à l'entrée du chantier ; Mettre en place une boîte à doléances à l'entrée du chantier ; Organiser des visites du chantier Réduire et optimiser le stationnement des véhicules ; Planifier les livraisons et approvisionnement sur la journée ; Sensibiliser le personnel et le systématiser	Entreprise	A inclure dans les DAO	PM	Phase travaux	Nbre de panneaux installés ; Nbre de doléances enregistrées ; Nombre de Viste effectuées dans le chantier ;	SONES DREEC/CRSE	Visite de site
RIS Q2	Risque de perturbation de la mobilité lié à la circulation des engins de chantier	Elaborer un plan de circulation ; Installer une signalisation verticale de limitation de vitesse ; Systématiser les entretiens réguliers des véhicules ; Doter les véhicules de dispositif de	Entreprise	Inclure dans le DAO	Inclus dans le devis des travaux	Phase travaux	Nombre de passerelles installé devant les propriétés privées Nombre de plaintes enregistré durant les travaux Nombre de plaintes traité/Nombre	SONES DREEC/CRSE Collectivité territoriale Service communal chargé de la voirie Direction de la Protection Civile	Registre des plaintes Rapport mensuel de supervision des travaux Visite de site

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance/Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
		sécurité des (alarme de recul) ; Former les opérateurs à la conduite en sécurité.					total de plaintes Rapidité de traitement des plaintes		
RIS Q3	Risque de propagation IST/VIH-SIDA des mycoses	Sensibiliser les populations sur les risques d'IST/VIH-SIDA ; Distribuer des préservatifs aux travailleurs ; Organiser des séances de dépistage des IST/VIH-SIDA	ONG & associations	Plan de communication	NB. Inclure dans le budget de plan de communication	Phase travaux	Nombre d'actions de sensibilisation réalisées Nombre de préservatifs distribués	SONES DREEC/CRSE Santé Publique	PV séance de sensibilisation
RIS Q4	Risque de maladie du péril fécal	Doter les chantiers des toilettes propres en nombre suffisant (toilettes hommes et toilettes femmes) et avec produits d'hygiène Assurer l'étanchéité des fosses septique Sensibiliser les travailleurs sur l'usage et l'hygiène des toilettes	Entreprise	A inclure dans les DAO	Inclus dans le devis des travaux	Phase travaux	Nombre de toilettes installées ; Nombre de toilettes aux norme/nombre total de toilettes	SONES DREEC/CRSE	Contrôle visuel sur site
	Risque de propagation COVID-19	Sensibiliser les travailleurs au risque COVID-19 Respecter une distance d'au	Entreprise	A inclure dans les DAO (provision de masque, de	Inclus dans le devis des travaux	Phase travaux	Nombre de travailleurs respectant les mesures barrières/nom	SONES DREEC/CRSE	Contrôle visuel sur le chantier.

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 Q5		moins 1 m entre personnes ; Se laver les mains régulièrement ; Tousser ou éternuer dans son coude ; Utiliser des mouchoirs à usage unique ; Porter systématiquement un masque ; Prévoir un gel hydro-alcoolique et une prise de température à l'entrée du site.		savon de gel antiseptique) Programme IEC			bre total de travailleurs ; Existence de gel antiseptique et de savon en quantité suffisante ; Existence d'un plan IEC		Consultation des PV IEC
IMP 2	Nuisances perçues par les riverains des travaux	Informers les riverains avant le démarrage des travaux ; Installer une boîte à doléances à l'entrée du chantier pour la collecte des plaintes des travailleurs ;	Entreprise	Inclure dans le DAO	Inclure dans le marché de l'entreprise	Phase travaux	Nombre de plaintes des voisins Rapports de suivi des plaintes Mesures incluses dans les devis de l'entrepreneur	SONES DREEC/CRSE Direction des Transports	- Fiche d'entretien des véhicules et engins de chantier
	Risque de conflits sociaux entre les populations locales et le personnel de chantier	Recruter en priorité la main d'œuvre locale aux emplois non qualifiés ; Tenir compte du genre et accorder un quota d'emploi aux femmes à	Entreprise	Inclure dans le DAO	Inclus dans le devis des travaux	Phase travaux	Registre d'embauche ; Nombre de plaintes reçues et traitées	SONES DREEC/CRSE	Consultation du registre d'embauche et de celui des plaintes ;

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 Q6		Mettre en place un mécanisme de prévention et de gestion des conflits Collecter et donner suite à toutes les Plaintes ; Respecter les us et coutumes des populations							Entretien avec les riverains
RIS Q7	Risque de découverte fortuite de patrimoine culturel	Procéder à un recensement des sites culturels ; Protéger les sites et les biens culturels ; Sensibiliser et former les travailleurs aux procédures d'intervention en cas de découverte de vestiges culturels.	Entreprise	Inclure dans le DAO	Inclure dans le marché de l'entreprise	Phase travaux	Nombre de découvertes fortuites ou la procédure est suivi par les travailleurs < 1	SONES DREEC/CRSE Collectivité territoriale Service communal	Rapport mensuel de supervision des travaux
RIS Q8	Risques d'abus/harcèlement sexuel, de discrimination à l'emploi au détriment des femmes et de violences basées sur le genre (VBG) y compris les personnes handicapés	Sensibiliser le personnel de chantier sur le respect des us et coutumes des populations ; Mettre en place un mécanisme de prévention et de prise en charge des victimes d'abus sexuels et de VBG. Sensibiliser les	ONG Associations	Programme IEC	Inclus dans le coût du programme IEC	Phase travaux	PV de séance de sensibilisation	SONES CLIS/ONG Association	Consultation de PV 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
		travailleurs sur les abus/harcèlements et les discriminations ou de violence).							
RIS Q9	Risque d'accidents liés à la maintenance mécanisée	<p>Elaborer et mettre en œuvre un Plan particulier de sécurité</p> <p>Baliser les zones de travail ; Afficher les consignes de sécurité sur le chantier et doter les travailleurs d'EPI ; Entretien régulièrement les engins ; Etablir un plan de circulation et sécuriser les aires de manœuvre ; Arrimer les charges manutentionnées ; Former les opérateurs/conducteurs à la conduite en sécurité ; Former le personnel à la manutention Etablir des fiches incident ou accident afin qu'il</p>	Entreprise	Inclure dans le DAO	PM	Préparatoire	<p>Plan particulier de sécurité conçu Balisage réalisé et conforme aux normes Nombre d'EPI normés par poste de travail et par travailleur Nombre de séances de formation sur les risques liés aux fibres optiques Procédure mise en place et appliquée</p>	SONES DREEC/CRSE Direction du Travail et de la Sécurité Sociale	<p>Plan de gestion du chantier Visite de site Cahier des charges de l'entreprise</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
		ait des traces pour en tirer des leçons pour éventuels risques							
RIS Q10	Risque de chutes de plain-pied	Mettre en œuvre un Plan particulier de sécurité ; Maintenir propre les plateformes de travail ; Baliser les zones à risques ; Remblayer les fouilles et excavations ; Porter des chaussures de sécurité antidérapante ; Sensibiliser le personnel de chantier sur les mesures de sécurité Recruter un responsable de la sécurité pour veiller au respect des règles de sécurité	Entreprise	Inclure dans le DAO	Inclus dans le marché de l'entreprise	Préparatoire	Plan particulier de sécurité conçu Plan d'intervention mis en place Balisage réalisé et conforme aux normes Nombre d'EPI normés par poste de travail et par travailleur Nombre de séances de formation sur les risques liés aux fibres optiques Procédure mise en place et appliquée	SONES DREEC/CRSE Direction du Travail et de la Sécurité Sociale	Plan de gestion du chantier Visite de site Cahier des charges de l'entreprise
	Risque de chutes d'objets (heurts, écrasement)	Porter des EPI (casque) ; Vérifier à la stabilité des éléments de	Entreprise	Inclure dans le DAO	Inclus dans le marché de	Préparatoire	Plan particulier de sécurité conçu	SONES DREEC/CRSE Direction du Travail et de la	

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 Q11		coffrage, des étais, etc. ; Assurer l'arrimage des charges manutentionnées ; Etablir un plan de circulation.			l'entreprise		Plan d'intervention mis en place Balisage réalisé et conforme aux normes Nombre d'EPI normés par poste de travail et par travailleur Nombre de séances de formation sur les risques liés aux fibres optiques Procédure mise en place et appliquée	Sécurité Sociale	Plan de gestion du chantier Visite de site Cahier des charges de l'entreprise
RI-12	Risque lié à l'environnement de travail	Elaborer et mettre en œuvre un Plan particulier de sécurité ; Utiliser les équipements les plus performants en termes de réduction du bruit ; à défaut, Capoter les moteurs ; Veiller à l'éclairage correcte des postes de travail ;	Entreprise	Inclure dans le DAO	Inclus dans le marché de l'entreprise	Préparatoire	Plan particulier de sécurité conçu ; Nombre d'EPI normés par poste de travail et par travailleur Adéquation de l'éclairage des aires de travail	SONES DREEC/CRSE Direction du Travail et de la Sécurité Sociale	Plan de gestion du chantier Visite de site Cahier des charges 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
		Doter les travailleurs d'EPI appropriés (casque antibruit) ; Se conformer aux normes de santé et de sécurité au travail dans les chantiers de travaux publics.							
RIS Q13	Risques toxiques	Elaborer un Plan particulier de sécurité (PPS) ; Porter des EPI appropriés (masque, gants, chaussures de sécurité, lunettes de protection). Sensibiliser le personnel sur les risques liés aux poussières de PEHD manipulés sous forme pulvérulente.	Entreprise	Inclure dans le DAO	Inclus dans le marché de l'entreprise	Phase préparatoire et travaux	Plan particulier de sécurité conçu ; Nombre d'EPI normés par poste de travail et par travailleur Nombre de travailleurs sensibilisés au risque PEHD	SONES DREEC/CRSE Direction du Travail et de la Sécurité Sociale	Plan de gestion du chantier Visite de site Cahier des charges de l'entreprise
RIS Q 14	Risque corporel lié aux rayonnements émis lors des soudures au chalumeau et à l'arc électrique (troubles visuels)	Porter systématiquement des EPI (masque, gants, chaussures de sécurité, lunettes de protection) Sensibiliser le personnel sur les	Entreprise	Inclure dans le DAO	Inclure dans le marché de l'entreprise	Phase travaux	Plan particulier de sécurité conçu ; Nombre d'EPI normés par poste de travail et par travailleur	SONES DREEC/CRSE Direction du Travail et de la Sécurité Sociale	Plan de gestion du chantier Visite de site Cahier des charges 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
		risques liés à l'indice PEHD.					Nombre de travailleurs sensibilisés au risque PEHD		
IMP 2	<i>Destruction de la flore et la végétation</i>	Respecter la réglementation forestière ; Contourner si possible les arbres situés dans les emprises ; Procéder à un reboisement compensatoire	Entreprise	A inclure dans les DAO	Inclus dans le marché de l'entreprise	Phase travaux	Nombre d'arbres contournés ; Superficie/linéaire reboisé	SONES DREEC/CRSE IREF	Cahier des charges de l'entreprise. Contrôle visuel lors de visite de site
IMP 3	<i>Perturbation de la faune</i>	Respecter les prescriptions du Code de la Chasse et de la protection de la faune ; Réduire les vitesses 20km/h dans les zones à potentiel faunique avéré ; Sensibiliser les conducteurs sur la préservation des animaux ; Eviter de détruire les habitats de la faune ; Réduire les niveaux de bruit dans les zones à potentiel faunique	Entreprise	Inclure dans le DAO	Inclus dans le marché de l'entreprise	Phase travaux	Vitesse maximale des véhicules ; Nombre de travailleurs sensibilisés au respect des dispositions du Code de la chasse	SONES DREEC/CRSE IREF	Cahier des charges de l'entreprise ; PV 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 Q 15	Risques d'accidents de la route	<p>Sensibiliser les chauffeurs et la population riveraine sur les risques d'accidents ;</p> <p>Réduire les vitesses en agglomération à 20 km/h ;</p> <p>Positionner les agents de régulation de la circulation au niveau de voie d'accès au chantier ;</p> <p>Doter les chauffeurs des trousseaux de premiers secours et les former à leur utilisation ;</p> <p>Doter les engins d'alarme de recul ;</p> <p>Etablir un plan de circulation dans la zone concernée et sur le chantier ;</p> <p>Collaborer avec les structures sanitaires pour la gestion des urgences (hôpital, Urgences 24) ;</p> <p>Positionner les panneaux de</p>	Entreprise	Inclure dans le DAO	Inclus dans le marché de l'entreprise	Phase travaux	<p>Nombre d'accidents enregistrés ;</p> <p>Vitesse maximale des véhicules ;</p> <p>Nombre de chauffeurs sensibilisés au respect des dispositions du Code de la route</p>	SONES DREEC/	Cahier des charges de l'entreprise ; PV 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
		signalisation des travaux et baliser les travaux ; Mettre en place une procédure d'intervention d'urgence							
RIS Q16	Risque de pollution des eaux et des sols	Aménager des aires étanches pour le stockage des produits et produits et déchets dangereux ; Mettre en place un système efficace de gestion des déchets ; Assurer la prise en charge des déchets par un prestataire agréé ; Mettre en place des toilettes doter de fosses septiques étanches et vidangeables ; Interdire formellement le lavage des engins dans les cours d'eau.	Entreprise	Inclure dans le DAO	Inclure dans le marché de l'entreprise	Phase travaux	Existence d'aires de stockage étanches et d'un système de gestion des déchets dangereux ; Contrat de prise en charge des déchets	SONES DREEC/CRSE	Visite de site Consultation du contrat de prise en charge des déchets.
RIS Q 17	Risque de pollution des eaux superficielles	Outre le respect des mesures de prévention de la pollution des sols, il convient de :	Entreprise	Inclure dans DAO	Inclure dans le marché de	Phase travaux	Nbre de cas de pollution/déversement constatés	SONES DREEC/CRSE	Visite de site

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance/Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
		Interdire formellement le lavage des engins et véhicules dans le fleuve Sénégal ; Stocker et manipuler les produits chimiques sur des surfaces étanches ; Éviter de travailler sous la pluie			l'entreprise				
RIS Q 18	Risque de pollution des eaux souterraines	Respecter les mesures de prévention de la pollution des sols et des eaux superficielles citées ci-haut ; Réaliser la dépollution des sols et eaux superficielle le plus tôt possible	Entreprise	Inclure dans le DAO	Inclure dans le marché de l'entreprise	Phase travaux	Nbre de cas de pollution/déversement constatés	SONES DREEC/CRSE	Visite de site
IMP 4	Modification de la structure du sol et sous-sol	Minimiser le compactage des sols et pour ce faire, Privilégier le travail manuel et les engins légers Éviter les déplacements inutiles des engins lourds ;	Entreprise	Inclure dans le DAO	Inclure dans le marché de l'entreprise	Phase travaux	Nombre de tâches accomplies manuellement ; Poids moyen des engins utilisés	SONES DREEC/CRSE	Visite de site

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance/Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
		Niveler la surface du sol au niveau des excavations							
IMP 5	Dégradation de la qualité de l'air	Bâcher les camions ; Utiliser des équipements et engins répondant aux normes et les Entretenir régulièrement ; Arroser les pistes Couper les moteurs des camions/engins en cas d'arrêt, Arroser les voies de circulation.	Entreprise	Inclure dans le DAO	Inclure dans le marché de l'entreprise	Phase travaux	Nombre de camions régulièrement bâchés Fréquence d'arrosage des pistes Nombre de plaintes des voisins Rapports de suivi des plaintes	SONES DREEC/CRSE	Fiche d'entretien des véhicules et engins de chantier Contrôle visuel.
MESURES SPECIFIQUES A LA COMPOSANTE RESEAU									
IMP 6	Perturbation des activités économiques et perte de revenus	Respecter les délais de réalisation du projet ; Apporter un appui aux personnes affectées par le projet Recenser ; Evaluer et indemniser les pertes ; Collecter et traiter les plaintes des populations	SONES Entreprise	A inclure dans les DAO	PM	Avant et pendant les travaux		SONES CRSE/CLIS Collectivité territoriale ; ONG Association	Visite de site ; Entretiens avec les populations

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 7	<i>Perturbation de la mobilité des biens et personnes</i>	<p>Informar les populations sur le démarrage des travaux et les zones concernées ;</p> <p>Aménager des déviations à faire valider les pouvoirs publics ;</p> <p>Aménager des passerelles devant les propriétés privées</p> <p>Baliser les travaux ;</p> <p>Respecter le délai d'exécution des travaux ;</p> <p>Prévoir des passages temporaires pour les populations et usagers riverains ;</p> <p>Collecter et traiter les plaintes des populations</p>	Entreprise	Inclure dans le DAO	Inclure dans le marché de l'entreprise	Phase travaux	<p>Nombre de passerelles installé devant les propriétés privées</p> <p>Nombre de plaintes enregistré durant les travaux</p> <p>Nombre de plaintes traité/Nombre total de plaintes</p> <p>Rapidité de traitement des plaintes</p>	<p>SONES CRSE/CLIS</p> <p>Collectivité territoriale</p> <p>Service communal chargé de la voirie</p> <p>Direction de la Protection Civile</p>	<p>Registre des plaintes</p> <p>Rapport mensuel de supervision des travaux</p> <p>Visite de site</p>
IMP 8	Délestage temporaire de la fourniture d'eau potable pendant les activités de réhabilitation des conduites	<p>Réhabilitation des réseaux défectueux ;</p> <p>Réaliser un plan de délestage en fonction de l'évolution des travaux et le communiquer aux populations bien à l'avance ;</p>	Entreprise	Inclure dans le DAO	Inclure dans le marché de l'entreprise	Phase travaux	<p>Nbre d'heures de coupures enregistrées</p> <p>Nombre de communiqués effectués</p>	<p>SONES CRSE/ Presse locale</p>	<p>Registre des communiqués</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
		Encourager les populations à faire des réserves d'eau potable pour pallier au délestage ; La SEN'EAU chargée de la distribution de l'eau doit mettre à la disposition de la population des citernes d'eau pour pallier à ces délestages							
RIS Q19	Risque d'endommagement de réseaux des tiers	Se rapprocher des concessionnaires et collaborer avec eux pour disposer de la cartographie de leurs réseaux ; Informer et sensibiliser les ouvriers sur les réseaux enterrés non signalés et sur les conséquences ; Contourner les réseaux dans la mesure du possible ; Sensibiliser les travailleurs sur le respect des réseaux de concessionnaires	Entreprise	Inclure dans le DAO	Inclure dans le marché de l'entreprise	Phase travaux	Linéaire total d'accotements , de trottoirs & de chaussée démolie Linéaire total d'accotements , de trottoirs & de chaussées réparé/linéaire total démolie	SONES CRSE/DREEC Collectivité territoriale Service communal chargé de la voirie Service communal chargé de la voirie Concessionnaires de réseaux	Rapport mensuel de supervision des travaux Visite de site Procès-verbaux de réception des réparations opérées

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>Etablir une situation de référence du réseau routier susceptible d'être impacté et procéder aux réparations à la fin des travaux</p> <p>Exiger le respect des charges à l'essieu autorisées</p>							
RIS Q20	Risque d'accidents liés à l'ouverture de tranchées pour des conduites	<p>Etablir un plan de circulation ;</p> <p>Baliser les zones dangereuses ;</p> <p>Procéder au de talutage, ou blindage des tranchées ;</p> <p>Interdire les manutentions mécaniques en bordure ou au-dessus d'une tranchée occupée par des ouvriers ;</p> <p>Exiger la présence d'un ouvrier habilité lors des travaux de fouilles.</p>	Entreprise	Inclure dans le DAO	Inclure dans le marché de l'entreprise	Phase travaux	Linéaire de balise posé Nombre de fronts de travail éclairé/Total de fronts ouverts	SONES DREEC/CRSE Direction de la Protection Civile	Procédures d'exécution des travaux en matière de sécurité
RIS Q21	Risques d'affections respiratoires	Bâcher les camions transportant des matériaux pulvérulents ;	Entreprise	Inclure dans le DAO	Inclure dans le marché de	Phase travaux	Nombre de camions régulièrement bâchés	SONES DREEC/CRSE	Fiche d'entretien des véhicules 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
		Arroser les pistes d'accès et les aires de travail ; Limiter les vitesses à 20km/h en zone habitée ; Doter le personnel des EPI (masques) ; Utiliser les véhicules en bon état			l'entreprise		Fréquence d'arrosage des pistes		engins de chantier Contrôle visuel.
MESURES SPECIFIQUES A LA COMPOSANTE « FORAGE »									
RIS Q 22	Risque de perturbation de la fourniture d'eau potable	Réaliser en premier lieu le forage F3 et s'assurer de son bon fonctionnement avant toute intervention sur le forage F2; Faire des réserves d'eau pour éviter toute pénurie lors des interventions sur le forage F2 ; Abréger la durée de l'intervention sur le forage F2 ; Informez les populations avant le des travaux sur le forage F2	Entreprise	Programme IEC DAO	Inclus dans le coût du programme IEC	Phase travaux	Réserves d'eau constituées	SONES DREEC/CRSE CLIS ; Association de consommateur	Visite de site

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 Q 23	Risque de pollution directe de la nappe durant les opérations de réhabilitation du forage F2	Veiller à ce que les travaux soient conformes aux normes en matière d'AEP Installer un joint d'étanchéité et une dalle de surface pour réduire les risques de contamination par les eaux de surface ; Veiller à évacuer toute l'eau chlorée utilisée lors de la désinfection.	Entreprise	A inclure dans les DAO	Inclus dans les DAO	Phase travaux	Conformité des travaux aux normes en matière d'AEP	SONES DREEC/CRSE DGPRE	Contrôle visuel lors de visite de site
RIS Q 24	Risque d'inhalation de vapeur de chlore durant la désinfection du forage F1	Assurer une bonne aération des aires de travail ; Porter des EPIs appropriés (combinaison, gants masque, lunettes); Interdire l'utilisation de la pompe lors du processus de nettoyage	Entreprise	Inclure dans le DAO	Inclus dans le marché de l'entreprise	Phase préparatoire et travaux	Plan particulier de sécurité conçu ; Nombre d'EPI normés par poste de travail et par travailleur	SONES DREEC/CRSE Direction du Travail et de la Sécurité Sociale	Plan de gestion du chantier Visite de site Cahier des charges de l'entreprise
RIS Q 25	<i>Risque d'inondation du site de l'actuel château</i>	S'assurer de la fermeture des ouvertures potentielles sur le mur de clôture et au niveau du portail.	Entreprise	Inclure dans le DAO	Inclus dans le marché de l'entreprise	Phase préparatoire et travaux	Plan particulier de sécurité conçu ; Nombre d'EPI normés par poste de	SONES DREEC/CRSE Direction du Travail et de la Sécurité Sociale	Plan de gestion du chantier Visite de site Cahier des charges 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
	<i>d'eau, des concessions et de la voirie lors de la foration et des essais du nouveau forage</i>	Prévoir un système d'évacuation des eaux en phase de foration et d'essais.					travail et par travailleur		
MESURES SPECIFIQUES A LA COMPOSANTE « CHATEAU D'EAU »									

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 Q 26	Risque de chute d' hauteur	<ul style="list-style-type: none"> • Informer, instruire et former le personnel sur les risques de chute ; • S'assurer du port des épis pour le travail en hauteur (harnais, tenue de travail, gants) ; • Baliser les espaces des travaux ; • Utiliser les échelles stables et résistantes ; • Elaborer des procédures de travail pour les activités en hauteur ; Elaborer une procédure d'intervention d'urgence	Entreprise	Inclure dans le DAO	Inclus dans le marché de l'entreprise	Préparatoire	Plan particulier de sécurité conçu Plan d'intervention mis en place Balisage réalisé et conforme aux normes Nombre d'EPI normés par poste de travail et par travailleur Nombre de séances de formation sur les risques liés aux fibres optiques Procédure mise en place et appliquée	SONES DREEC/CRSE Direction du Travail et de la Sécurité Sociale	Plan de gestion du chantier Visite de site Cahier des charges de l'entreprise

8.2.3. Mesures opérationnelles spécifiques en phase exploitation et entretien

8.2.3.1. Mesures spécifiques à la composante traitement

→ **Mesures d'atténuation des nuisances sonores**

L'utilisation de groupes électrogènes au niveau de la station de traitement, non capotés et/ou non munis d'un système de silencieux, comme source d'énergie de secours, dans le système pourrait augmenter au niveau local de bruit ambiant. La principale mesure proposée est de capoter les groupes électrogènes de secours ou acquérir des groupes électrogènes silencieux.

⇒ Mesures de prévention des risques **de pollutions des sols liés aux déchets solides et liquides non gérés y compris des boues non décantées**

Le fonctionnement de la station génère des déchets dont :

- Les déchets spéciaux ou dangereux (huiles mortes et chiffons souillés) issus de l'entretien des groupes électrogènes ;
- Les boues d'épuration issues de traitement de l'eau.
-
- Les déchets d'emballage (cartons, plastiques, etc.) ;

La principale mesure proposée est de collecter, stocker et évacuation des déchets vers un site autorisé.

→ **Mesures spécifiques de gestion des boues d'épuration issues de la station de traitement**

Pour la gestion des boues d'épuration, les mesures spécifiques ci-après sont proposées : Dans le cadre du projet, les boues sont purgées par un système de tuyaux collecteurs qui peuvent être coupés grâce à des vannes. Les boues purgées sont ensuite envoyées par un canal fermé à l'intérieur de la station et à ciel ouvert à l'extérieur vers les lits de séchage des boues. Il existe trois principales destinations possibles pour les boues d'épuration issues de la station de traitement :

- **Le recyclage** : principalement **en agriculture**, avec ou sans complémentation, mais aussi en réhabilitation de terrains dégradés (carrières, remblais routiers, revégétalisation de décharges...), en sylviculture, en paysagisme urbain.
- **La mise en décharge** : **il s'agira de** Collecte, stockage et évacuation des déchets vers un site autorisé ;

En cas de pollution des sols par les déchets :

- Déterminer la source de la pollution, collecter les déchets et les évacuer vers des sites de prise en charge autorisée en assurant leur traçabilité ;
- Confiner la pollution ;
- Effectuer des prélèvements/mesures en vue de caractériser la pollution ;
- Déterminer les défaillances du système de gestion des déchets et assurer sa mise en conformité ;
- Assurer le suivi post-pollution de la qualité des sols et du système de gestion des déchets

→ **Mesures de prévention des risques liés à la forte teneur en fer de l'eau des nappes**

Il a été relevé lors de la consultation du public que l'eau des forages se colore en orange en quelques minutes et peut tâcher le linge, entraînant l'utilisation de l'eau du fleuve plus claire par une frange de la population. La principale conséquence est une recrudescence des maladies d'origine hydrique. Les mesures ci-après sont proposées :

- S'assurer de la performance des procédés de filtration ;
- Utiliser un filtre bicouche (anthracite + sable) ;

Faire des analyses régulières de la qualité de l'eau produite ;

Si après l'option du système de filtre bicouche (anthracite + sable) les populations ne sont pas satisfaites de la qualité de l'eau, il faudra penser à transformer la station en système de traitement biologique du fer.

→ **Mesures de prévention des risques liés à un surdosage/faible dosage des additifs et réactifs chimiques pour la désinfection des eaux**

L'un des inconvénients majeurs du surdosage de la chloration réside dans la survenue de « goûts et d'odeurs de chlore ». : les consommateurs se détournent parfois de l'eau distribuée chlorée au profit de sources particulières non traitées (puits privés, sources sauvages) qui ne respectent pas toujours les normes sanitaires. Les mesures ci-après sont proposées :

- Respecter les doses admises. Il convient de rappeler qu'un taux de chlore libre de l'ordre de 0,2g/l pendant une quinzaine de minute est nécessaire pour inactiver les principaux germes bactériens, il doit être supérieur à 0,3g/l pour les virus ;
- Responsabiliser et former les fontainiers, afin de leur faire prendre conscience de l'enjeu de la désinfection et de la nécessité de leur fonction ;
- Favoriser l'emploi d'un matériel de chloration adapté :
Faire une surveillance microbiologique.

En cas de contamination des eaux traitée ou en cours de traitement :

- Alerter les autorités compétentes et la personne/structure en cause pour qu'elle prenne connaissance des impacts de ses activités ;
- Déterminer la source de la contamination et la confiner ;
- Effectuer des prélèvements et des analyses d'échantillons d'eau en vue de caractériser la pollution ;
- Déterminer les défaillances du système de prévention de la contamination de l'eau et les corriger ;
- Suspendre la fourniture d'eau et désinfecter tous les ouvrages ;
Assurer le suivi post-pollution de la qualité des eaux.

→ **Mesures de prévention des risques de maladies liées à la qualité de l'eau**

Le risque que le traitement conduise à l'introduction de polluants ou que des événements dangereux (tempêtes de sable véhiculant des pathogènes). Les mesures ci-après sont proposées :

- S'assurer de la performance des procédés de traitement ;
- Assurer la gestion des infrastructures de traitement des eaux par un prestataire agréé ;
- Interdire l'accès aux bassins de traitement à tout travailleur présentant des symptômes tels qu'une diarrhée persistante ou une fièvre prolongée inexpliquée ;
- Assurer l'entretien des ouvrages et des abords de la station de traitement ;
Faire des analyses régulières de la qualité de l'eau produite ;

En cas de contamination des eaux traitée ou en cours de traitement :

- Alerter les autorités compétentes et la personne/structure en cause pour qu'elle prenne connaissance des impacts de ses activités ;
- Déterminer la source de la contamination et la confiner ;
- Effectuer des prélèvements et des analyses d'échantillons d'eau en vue de caractériser la pollution ;
- Déterminer les défaillances du système de prévention de la contamination de l'eau et les corriger ;
- Suspendre la fourniture d'eau et désinfecter tous les ouvrages ;
Assurer le suivi post-pollution de la qualité des eaux

8.2.3.2. Mesures spécifiques à la composante château d'eau

→ Mesures d'atténuation des impacts liés à la **modification du paysage par la présence du château d'eau**

La présence du château d'eau dans la zone de Deffa 1 modifiera la physionomie de la zone et constituera un obstacle au champ visuel. Les mesures ci-après sont préconisées :

- Planter des arbres autour du site du château d'eau
- Lancer un concours pour peindre le château d'eau

→ **Mesures de prévention des risques de chute d'hauteur pendant les opérations d'entretien du château d'eau**

L'entretien du château d'eau se fait tous les 6 mois et nécessite l'accès au réservoir de stockage situé en hauteur (18 m). Le travail en hauteur peut entraîner des chutes de hauteurs. C'est un risque lié à l'erreur humaine ou à une défaillance du matériel de sécurité. Les mesures ci-après sont proposées :

- Informer, instruire et former le personnel sur les risques de chute ;
- S'assurer du port des épis pour le travail en hauteur (harnais, tenue de travail, gants) ;
- Utiliser les échelles stables et résistantes ;
- Elaborer des procédures de travail pour les activités en hauteur ;
- Elaborer une procédure d'intervention d'urgence
- En cas de chute, déclencher la procédure d'intervention d'urgence et prendre en charge les accidentés.

8.2.3.3. Mesures spécifiques à la composante réseau

→ Mesures de prévention des risques de contamination de l'eau des conduites

Une rupture accidentelle de conduites lors de travaux de génie civil pourrait amener des polluants au contact de l'eau du réseau canalisé et entraîner sa contamination. Par ailleurs une inondation du tracé d'une conduite peut entraîner une saturation eau du sol, ce qui favorise la contamination de l'eau du réseau lorsque les joints ne sont pas suffisamment étanches. L'existence d'une pression négative dans la conduite (en cas de baisse de pression) aggravera le phénomène. Les mesures ci-après sont proposées :

- S'assurer de l'étanchéité des conduites ;
 - S'assurer que les tracés des conduites ne sont pas inondables ;
- Maintenir une pression positive dans le réseau d'adduction d'eau potable

En cas de pollution de l'eau des conduites,

- Arrêter l'adduction d'eau ;
- Informer les usagers du danger et leur trouver une source alternative fiable d'approvisionnement en eau (Camion-citerne, bouteilles eau minérale)
- Rechercher la source de pollution et la confiner ;
- Réparer les défaillances et nettoyer les conduites ;

S'assurer de la suppression de tout risque pour les usagers avant la reprise

→ Mesures de prévention des risques de fuites d'eau dans les conduites

Une fuite de canalisation peut survenir suite à l'état de vétusté du réseau, à un accident affectant le réseau, à un mauvais branchement clandestin sur le réseau ou à un acte de vandalisme. Ces fuites d'eau peuvent entraîner des chutes de pression (si importante) et occasionnées des faibles de rendement pour l'exploitant.

Les mesures suivantes sont proposées :

- S'assurer de l'étanchéité des conduites ;
- Faire un suivi des fuites de réseau ;
- Réhabiliter les sections vétustes du réseau ;
- Sensibiliser les populations à prévenir la SEN'EAU en cas de fuite ou d'acte de vandalismes constatés

En cas de fuite constatée :

- Prévenir la population sur les opérations de réhabilitation de réseau (date et heures) ;
- Réhabiliter le réseau défaillant

→ Mesures de prévention des risques de **de diminution des volumes d'eau disponibles aux points de captage (forages)** dans un contexte de changement climatique

Pour l'alimentation à partir des eaux souterraines, l'historique de précipitations a une incidence directe sur les volumes d'eau servant à la recharge des nappes phréatiques. La sécurité des approvisionnements pourrait être compromise par un rabattement de la nappe advenant dans un

contexte de CC, une augmentation marquée de la durée et/ou du nombre de périodes de faible pluviométrie, ou encore une diminution sensible de la pluviométrie moyenne dans la région. La température est aussi à considérer puisqu'elle intervient dans le bilan hydrique d'un bassin versant à travers l'évaporation et l'évapotranspiration. Les mesures suivantes sont proposées :

- S'assurer que la nappe captée garantit l'approvisionnement quel que soit le scénario ;
Prévoir une source alternative d'approvisionnement en eau en cas de diminution de la source initiale

→ Mesures de prévention des risques ***d'accroissement de la demande en eau potable dans un contexte de changement climatique***

Une des manifestations les plus probantes des changements climatiques est une augmentation de la température moyenne planétaire. Il est raisonnablement permis de penser dans un tel scénario, à un accroissement de la demande en eau potable qui couplée à celle liée à l'urbanisation et à la croissance démographique entrainera un dépassement de l'offre en eau potable. Les mesures suivantes sont proposées :

- Rechercher une source alternative d'approvisionnement en eau en cas des effets exacerbés du CC;
- Prévoir les ajustements nécessaires en cas de rabattement de la nappe ;
- Si la demande augmente ;
- Ajuster la profondeur des forages ;
- Utiliser la source alternative d'approvisionnement en eau

✓ ***Mesures de prévention des risques liés à l'altération de la qualité des eaux souterraine en rapport avec les CC***

Au-delà des impacts des CC, ce sont les modifications à l'occupation du territoire et la pression exercée par les usages anthropiques qui risquent d'être déterminantes pour l'évolution de la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines dans un avenir rapproché. Les CC pourront, dans certains cas, exacerber ces problèmes qui seraient apparus. La principale mesure proposée est d'adapter le système de traitement des eaux en fonction de sa qualité.

Tableau 122 : Résumé du plan de gestion environnementale et sociale en phase exploitation

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 9	Ambiance sonore	<p>Recourir à l'énergie solaire ; Assurer le capotage des groupes électrogènes de secours ou recourir à des groupes électrogènes munis de systèmes de réduction des bruits (silencieux) ; Veiller à la régularité des entretiens des groupes électrogènes pour les maintenir en bon état et minimiser les émissions sonores ; Insérer dans les DAO des clauses techniques pour l'acquisition d'équipements conforme aux normes internationales ; Mener régulièrement des campagnes de mesures du bruit pour détecter à temps utiles les dépassements de seuils réglementaires</p>	Entreprise & exploitant	Acquisition des équipements	Inclus dans le marché de l'entreprise	Acquisition des équipements et exploitation	Source d'énergie utilisée ; Capotage des groupes électrogènes	Exploitant CRSE Exploitant	Contrôle visuel sur site
RIS Q 27	Risque de pollutions des sols liés aux déchets solides et liquides non gérés	Collecte, stockage et évacuation des déchets vers un site autorisé ; Déshydratation des boues puis évacuation vers une cimenterie pour brûlage ou hygiénisation par compostage ou adjonction de chaux puis séchage	Exploitant	Inclure dans les procédures d'exploitation	PM	Phase d'exploitation	Bordereau d'enlèvement des déchets	Exploitant DREEC/CRSE	Visite de site ; Bordereau

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 Q 28	Risques spécifiques liés à la forte teneur en fer de l'eau des nappes	<ul style="list-style-type: none"> - S'assurer de la performance des procédés de filtration ; - Utiliser un filtre bicouche (anthracite + sable) ; Faire des analyses régulières de la qualité de l'eau produite Mettre à disposition des kits pour mesurer la qualité des eaux	Exploitant	Inclure dans les procédures d'exploitation	PM	Phase d'exploitation	Analyses faites pour la qualité de l'eau Bulletin d'analyse	Exploitant DREEC/CRSE	Visite de site pour évaluation du système ; Bordereau
RIS Q 29	Risques spécifiques liées à un mauvais traitement des boues décantées	Le mode de gestion de ces eaux de purge ou boue mis en place ne présente pas d'inconvénient pour l'environnement. Cependant il est recommandé de faire des analyses régulières de la qualité de l'eau produite	Exploitant	Inclure dans les procédures d'exploitation	PM	Phase d'exploitation	Analyses faites pour la qualité de l'eau Bulletin d'analyse	Exploitant DREEC/CRSE	Visite de site ; Bordereau
RIS Q 30	Risques spécifiques liés à un surdosage/faible dosage des additifs et réactifs chimiques pour la désinfection des eaux	<ul style="list-style-type: none"> - Respecter les doses admises. Il convient de rappeler qu'un taux de chlore libre de l'ordre de 0,2g/l pendant une quinzaine de minute est nécessaire pour inactiver les principaux germes bactériens, il doit être supérieur à 0,3g/l pour les virus ; - Responsabiliser et former les fontainiers, afin de leur faire prendre conscience de l'enjeu 	Exploitant	Inclure dans les procédures d'exploitation	PM	Phase d'exploitation	Protocole de traitement Vérification des doses appliquées	Exploitant DREEC/CRSE	Visite de site ; Bordereau

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance /Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
		de la désinfection et de la nécessité de leur fonction ; - Favoriser l'emploi d'un matériel de chloration adapté : Faire une surveillance microbiologique							
RISQ 31	Risque de maladies liées à la qualité de l'eau	S'assurer de la performance des procédés de traitement ; Assurer la gestion des infrastructures de traitement des eaux par un personnel qualifié ; Interdire l'accès aux bassins de traitement à tout travailleur présentant des symptômes tels qu'une diarrhée persistante ou une fièvre prolongée inexpliquée ; Assurer l'entretien périodique des ouvrages et des abords de la station ; et le renforcement de capacité des techniciens chargés de la gestion de la station	Exploitant	Inclure dans les procédures d'exploitation	Coût d'exploitation des ouvrages	Phase d'exploitation	Bordereau d'enlèvement des déchets	Exploitant DREEC/CRSE	Visite de site ; Bordereau
RISQ 32	Risque sanitaire lié aux effluents de lavage de l'eau	La gestion de ces effluents nécessite : Le port des gangs, de tenue de travail imperméable, des chaussures de sécurité imperméable, des lunettes de protection; Éviter tout contact direct avec la peau et les yeux ;	Exploitant	Inclure dans les procédures d'exploitation	Coût d'exploitation des ouvrages	Phase d'exploitation	Bordereau d'enlèvement des déchets	Exploitant DREEC/CRSE	Visite de site ; Bordereau

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance /Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
		Éviter toute ingestion de cette eau ; S'assurer que toutes les eaux de lavage sont déversées dans la fosse ; s'assurer que cette eau s'infiltré totalement et ne stagne pas dans la fosse							
IMP 10	Impact paysager	Créer et entretenir un écran végétal autour du château d'eau	Exploitant	A inclure dans les procédures d'exploitation	Inclus dans le cout de l'exploitation l'en	Pendant l'exploitation	Linéaire reboisé	Exploitant CRSE/IREF	Contrôle visuel sur site
RIS Q 33	Risque de chute d'hauteur pendant les opérations d'entretien du château d'eau	Informé, instruire et former le personnel sur les risques de chute ; S'assurer du port des épis pour le travail en hauteur (harnais, tenue de travail, gants) ; Utiliser les échelles stables et résistantes ; Elaborer des procédures de travail pour les activités en hauteur ; Elaborer une procédure d'intervention d'urgence	Exploitant	Inclure dans les procédures de l'exploitation	Inclure dans le cout de l'exploitation	Exploitation	Plan particulier de sécurité conçu Plan d'intervention mis en place Balisage réalisé et conforme aux normes Nombre d'EPI normés par poste de travail et	SONES DREEC/CRSE Direction du Travail et de la Sécurité Sociale	Plan de gestion du chantier Visite de site Cahier des charges 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
							par travailleur Nombre de séances de formation sur les risques liés aux fibres optiques Procédure mise en place et appliquée		
RIS Q 34	Risque de contamination de l'eau des conduites	S'assurer de l'étanchéité des conduites ; S'assurer que les tracés des conduites ne sont pas inondables ; Maintenir une pression positive dans le réseau d'adduction d'eau potable	Exploitant	Inclure dans les procédures d'exploitation	PM	Phase d'exploitation	Bordereau d'enlèvement des déchets	Exploitant DREEC/CRSE	Visite de site ; Bordereau
RIS Q 35	Risques des fuites d'eau au niveau des conduites	S'assurer de l'étanchéité des conduites ; Faire un suivi des fuites de réseau ; Réhabiliter les sections vétustes du réseau ; Sensibiliser les populations à prévenir la SEN'EAU en cas de fuite ou d'acte de vandalismes constatés ;	SONES	Inclure dans les procédures d'exploitation	PM	Phase d'exploitation	Bordereau de contrôle du réseau	SONES DREEC/CRSE	Visite de site ; Bordereau

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 Q 36	Risque de diminution des volumes d'eau disponibles aux points de captage (forages)	- S'assurer que la nappe captée garantit l'approvisionnement quel que soit le scénario ; Prévoir une source alternative d'approvisionnement en eau	SONES	Inclure dans les procédures d'exploitation	PM	Phase d'exploitation	Fiche de suivi du niveau piézométrique	SONES DREEC/CRSE	Contrôle de la nappe
RIS Q 37	Risque d'accroissement de la demande en eau potable induit par le CC	- Rechercher une source alternative d'approvisionnement en eau en cas des effets exacerbés du CC; - Prévoir les ajustements nécessaires en cas de rabattement de la nappe ;	SONES	Inclure dans les procédures d'exploitation	PM	Phase d'exploitation	Fiche de suivi du niveau piézométrique Fiche de suivi de l'évolution de la demande et de l'offre de service	SONES DREEC/CRSE	Contrôle de la nappe Contrôle de l'évolution de la demande
RIS Q 38	Altération de la qualité des eaux souterraine en rapport avec les CC	- Adapter le système de traitement des eaux en fonction de sa qualité	SONES	Inclure dans les procédures d'exploitation	PM	Phase d'exploitation	Fiche de suivi du niveau piézométrique Fiche de suivi de l'évolution de la demande et	SONES DREEC/CRSE	Contrôle de la nappe Contrôle de l'évolution de la demande

N°	Impacts négatifs potentiels	Mesure d'atténuation	Responsable	Stratégie de mise en œuvre	Coût	Période	Indicateurs	Surveillance /Contrôle réglementaire	Source et Moyens de vérification
							de l'offre de service		

Tableau 123: Plan de gestion des risques technologiques

Evénements dangereux	Causes	Conséquences	Prévention	Indicateurs de suivi	Moyens de vérification	Coûts	Maîtrise des conséquences	Indicateurs	Moyens de vérification	Coûts
Phase construction										
Collision engins/véhicules de chantier	<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 - Fuite d'hydrocarbures - Incendie en cas d'ignition 	<ul style="list-style-type: none"> Utiliser des engins adaptés aux tâches Entretenir régulièrement les engins 	<ul style="list-style-type: none"> Nature et type d'engins présents sur site Nombre d'engin ayant fait l'objet de vérification réglementaire, Fréquence des entretiens 	<ul style="list-style-type: none"> Contrôle visuel Contrôle visuel, Carnet d'entretien des engins 	<ul style="list-style-type: none"> A inclure dans le DAO A inclure dans le DAO 	<ul style="list-style-type: none"> Mettre en œuvre les moyens mobiles d'intervention 	<ul style="list-style-type: none"> Nombre et type de moyens d'intervention disponibles 	<ul style="list-style-type: none"> Contrôle visuel 	<ul style="list-style-type: none"> A inclure dans le DAO

Evénements dangereux	Causes	Conséquences	Prévention	Indicateurs de suivi	Moyens de vérification	Coûts	Maîtrise des conséquences	Indicateurs	Moyens de vérification	Coûts
			Mettre en place un plan de circulation et des signalisations	Existence de plan de circulation, Nombre de panneaux de signalisation mis en place	Contrôle visuel	A inclure dans le DAO				
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 - Terrain accidenté - Engin non apte à la tâche 	Perte d'équipement et de matière Fuite d'hydrocarbures Incendie en cas d'ignition	Mettre en place des plannings de maintenance	Existence de planning de maintenance	Contrôle visuel	A inclure dans le DAO	Mettre en œuvre les moyens mobiles d'intervention	Nombre et type de moyens d'intervention disponibles	Contrôle visuel	A inclure dans le DAO
			Procéder à des vérifications avant toute utilisation	Effectivité des vérifications avant les utilisations	Entretien avec les conducteurs	A inclure dans le DAO				
			Utiliser des engins adaptés à la nature du terrain	Nature et type d'engins présents sur site	Contrôle visuel					
Incendie au niveau d'un engin	Court-circuit électrique de l'alimentation électrique	Brûlures de personnes, Pollution des sols due aux	Entretien régulièrement les engins	Nombre d'engins ayant fait l'objet de	Contrôle visuel, Carnet d'entretien	A inclure dans le DAO	Mettre en œuvre les moyens	Nombre et types de moyens d'extinction	Contrôle visuel	A inclure dans le DAO

Événements dangereux	Causes	Conséquences	Prévention	Indicateurs de suivi	Moyens de vérification	Coûts	Maîtrise des conséquences	Indicateurs	Moyens de vérification	Coûts
		eaux d'extinction incendie		vérification réglementaire, Fréquence des entretiens	n des engins		d'extinction d'incendie	(extincteurs) d'incendie disponibles sur le site		
			Former les travailleurs sur l'utilisation des moyens de secours	Nombre de travailleurs ayant été formé	Attestation de formation	A inclure dans le DAO				
Déversement d'hydrocarbures	Fuite hydraulique d'un engin	Pollution du sol/sous-sol, Incendie après ignition	Entretien régulièrement les engins	Nombre d'engins ayant fait l'objet de vérification réglementaire, Fréquence des entretiens	Contrôle visuel, Carnet d'entretien des engins	A inclure dans le DAO	Mettre en œuvre les moyens d'extinction d'incendie	Nombre et types de moyens d'extinction (extincteurs) d'incendie disponibles sur le site	Contrôle visuel	A inclure dans le DAO
			Mettre les réservoirs d'hydrocarbures sous rétention	Existence de rétention pour les réservoirs d'hydrocarbures	Contrôle visuel	A inclure dans le DAO	Prévoir des produits absorbants pour neutraliser les déversements d'hydrocarbures	Nature et type de produits absorbants disponibles sur site		

Evénements dangereux	Causes	Conséquences	Prévention	Indicateurs de suivi	Moyens de vérification	Coûts	Maîtrise des conséquences	Indicateurs	Moyens de vérification	Coûts
			Former les travailleurs sur l'utilisation des moyens de secours	Nombre de travailleurs ayant été formés sur l'utilisation des moyens de secours	Attestation de formation	A inclure dans le DAO				
Phase exploitation										
Perte de stabilité des structures	Corrosion des ancrages/ Fatigue et usure	Chute d'éléments	Procédure d'inspection et de suivi des structures (maintenance préventive)	Existence de planning de suivi, Nombre de maintenances déjà réalisées	Contrôle de suivi, Carnet d'entretien des installations	A inclure dans le budget de fonctionnement	Mettre en œuvre les moyens de lutte contre l'incendie (extincteurs)	Nombre et types de moyens de lutte contre l'incendie disponibles	Contrôle visuel	75 000fcfa par extincteur
	Collision par un véhicule		Bon dimensionnement des structures	respect des Distances	Contrôle visuel	A prendre en compte lors de l'installation	Limitation de la présence du personnel dans l'installation			
	Vents violents		Implanter les installations en tenant compte des caractéristiques météorologiques	Effectivité du respect des caractéristiques météorologiques lors des installations	Documents de projet	A prendre en compte lors de l'installation des équipements				
	Mauvais assemblage		Installer les équipements en	Effectivité du respect des normes lors	Documents de projet					

Événements dangereux	Causes	Conséquences	Prévention	Indicateurs de suivi	Moyens de vérification	Coûts	Maîtrise des conséquences	Indicateurs	Moyens de vérification	Coûts
			respectant les normes	de l'installation						
Fuite/déversement accidentel d'huile de refroidissement des transformateurs	Défaut d'entretien	Contamination du sol par les huiles de refroidissement des transformateurs	Entretien des installations régulièrement	Fréquence des entretiens	Planning des inspections	A intégrer dans le budget de fonctionnement	Récupérer les huiles	Existence de dispositif de récupération des huiles	Contrôle visuel	
	Erreurs opératoires		Mettre en place un système approprié de gestion des huiles usagées de refroidissement des transformateurs	Existence d'un système de gestion des huiles usagées	Contrôle visuel	Organisationnel	Utiliser des produits absorbants pour neutraliser les fuites/déversements	Nature et type d'absorbant présent	Contrôle visuel	
	Absence de rétention		Mettre en place un dispositif de rétention étanche	Existence de dispositif de rétention	Contrôle visuel					
Perte d'intégrité du transformateur et Incendie/explosion	Défauts des équipements de protection, Défauts internes des transformateurs, Mauvais raccordement,	Court-circuit et arc électrique Incendie, Projection d'éléments suite à une explosion	Maintenance préventive périodique	Fréquence des maintenances	Planning de maintenance, Carnet d'entretien des équipements	A prendre en compte dans le budget de fonctionnement	Mettre en œuvre les moyens de lutte contre l'incendie (extincteurs, système d'extinction automatique)	Nombre et types de moyens de lutte contre l'incendie disponible, Existence de dispositif d'extinction automatique	Contrôle visuel	75 000fcfa par extincteur

Evénements dangereux	Causes	Conséquences	Prévention	Indicateurs de suivi	Moyens de vérification	Coûts	Maîtrise des conséquences	Indicateurs	Moyens de vérification	Coûts
	Mauvaise isolation		Mise en place de détecteur de fumée	Existence de détecteur de fumée	Contrôle visuel, Fiche technique	100 000F	Détecteur			
	Foudre		Prendre en compte du risque foudre par la mise en place d'un câble de garde	Existence de câble de garde	Contrôle visuel					
Incendie au niveau du groupe électrogène	Court-circuit de l'alternateur Échauffement excessif du moteur thermique Mauvais fonctionnement des clapets de fermeture du moteur	Perte d'équipement	Procédure d'inspection Maintenance préventive Prise en compte du risque foudre Détecteur de rupture de câble Bon dimensionnement des appareils de protection en amont	Fréquence des maintenances	Planning de maintenance, Carnet d'entretien de l'équipement	A prendre en compte lors de l'installation des équipements	Extinction incendie Déclenchement du POI : Mise en œuvre des procédures et équipements de lutte contre l'incendie	Nombre et types de moyens d'extinction (extincteurs) d'incendie disponibles sur le site	Contrôle visuel	75 000fcfa par extincteur

Événements dangereux	Causes	Conséquences	Préventions	Indicateurs de suivi	Moyens de vérification	Coûts	Maîtrise des conséquences	Indicateurs	Moyens de vérification	Coûts
Défaillances électriques sur les installations et/ou Défaut d'isolement des équipements électriques	Défauts des équipements de protection Vents violents Foudre Défauts internes des transformateurs Mauvais raccordements Mauvaise isolation Choc projectile Présence d'une tension élevée Milieu humide Absence de paratonnerre	Incendie Perte de matériels Electrocution Blessures	Procédure d'inspection Maintenance préventive Prise en compte du risque de foudre Détecteur de rupture de câble Bon dimensionnement des appareils de protection Faire réaliser les installations par un personnel qualifié Etablir un programme de contrôle régulier des installations Informer le personnel du risque d'électrocution Signalisation des zones dangereuses Affiches de secours aux électrocutés	Fréquence des maintenances	Planning de maintenance, Carnet d'entretien des équipements	A prendre en compte lors de l'installation des équipements	Extinction incendie Mise en place d'un plan d'évacuation rapide Limitation de la présence du personnel dans l'installation	Nombre et type de moyens d'intervention disponibles	Contrôle visuel	75 000fcfa par extincteur

Evénements dangereux	Causes	Conséquences	Prévention	Indicateurs de suivi	Moyens de vérification	Coûts	Maîtrise des conséquences	Indicateurs	Moyens de vérification	Coûts
			Mise en place des équipements de protection de personne							
Risques liés aux installations existantes (incendie, explosion réservoir...)	Foudre, Erreurs opératoires, Défaillance des équipements, Travaux à point chaud, Source de chaleur à proximité	Effets thermiques ou effets de surpression pouvant causer des accidents au niveau du local des groupes (incendie, Choc sur les équipements, endommagement d'équipement)	Mise en place de parafoudre ; Etablir un programme de maintenance et d'inspection ; Former le personnel sur les procédures opératoires, Rendre obligatoire le permis de feu, Interdire les sources de chaleur à proximité des zones sensibles, Mettre en place des moyens de lutte contre l'incendie et former le personnel sur l'utilisation des	Fréquence des maintenances	Planning de maintenance, Carnet d'entretien des équipements		A prendre en compte lors de l'installation des équipements	Extinction incendie Mise en place d'un plan d'évacuation rapide Limitation de la présence du personnel dans l'installation	Nombre et type de moyens d'intervention disponibles Contrôle visuel	75 000fcfa par extincteur

Événements dangereux	Causes	Conséquences	Prévention	Indicateurs de suivi	Moyens de vérification	Coûts	Maîtrise des conséquences	Indicateurs	Moyens de vérification	Coûts
			moyens de secours							
Perte de stabilité du château d'eau	Collision par un véhicule Mauvais dimensionnement	Effondrement de la structure et pertes de matières et blessés humains	Un diagnostic périodique du bon état des structures	Fréquence des contrôles	Planning de contrôle	A prendre en compte lors de l'installation de la structure	Limitation de la présence du personnel dans l'installation	nombre de personne présente sous la structure	Contrôle visuel	A prendre en compte dans le budget de fonctionnement
Fort goût et odeur importante de chlore dans l'eau distribuée	Présence de forte teneur en chlore dans l'eau distribuée	Inconfort chez les consommateurs, Irritation de la bouche ou de gorge des consommateurs	Respect des exigences des normes de qualité sanitaire en matière de distribution d'eau potable, Contrôles et vérification de la qualité physique, chimique et sanitaire de l'eau (il est recommandé d'analyser au moins une fois par jour l'eau qui quitte une usine de traitement de l'eau potable pour en déterminer la concentration	Fréquence des analyses ou contrôles de la qualité de l'eau traitée	Planning des analyses ou contrôles de la qualité l'eau traitée	A prendre en compte dans le budget de fonctionnement	Information des consommateurs sur la qualité de l'eau, Analyse des paramètres physico chimique de l'eau distribuée	Réalisation d'une enquête auprès des consommateurs Résultats des analyses de l'eau	Effectivité des enquêtes Effectivité (fiche d'enquête)	A prendre en compte dans le budget de fonctionnement

Événements dangereux	Causes	Conséquences	Prévention	Indicateurs de suivi	Moyens de vérification	Coûts	Maîtrise des conséquences	Indicateurs	Moyens de vérification	Coûts
			<p>résiduelle de chlore et la turbidité, et de dénombrer au moins une fois par semaine les coliformes totaux et les bactéries <i>Escherichia coli</i> pour confirmer l'innocuité microbiologique de l'eau), Respect des concentrations de chlore admises dans l'eau potable conformément aux valeurs guide, Mise en place de procédures relatives à la qualité sanitaire et former le personnel à ces procédures</p>							

Événements dangereux	Causes	Conséquences	Prévention	Indicateurs de suivi	Moyens de vérification	Coûts	Maîtrise des conséquences	Indicateurs	Moyens de vérification	Coûts
Mélange/contact de produits chimiques incompatibles	Non-respect des règles de stockage des produits chimiques, Manque de formation des opérateurs	Emanations de vapeurs toxiques, Incendie/explosion	Respect des règles de stockage des produits chimiques en tenant compte de l'incompatibilité de certains produits, Formation des opérateurs sur la manipulation des produits chimiques, Avoir à disposition les FDS des produits chimiques, Mise en place de consignes de sécurité, Mise en place de moyens de lutte contre l'incendie et formation des opérateurs sur l'utilisation des moyens de secours	gestionnaire de stock qualifié et certifié	Attestation de formation	A prendre en compte dans le budget de fonctionnement	Evacuation du personnel, Extinction incendie, Limitation de la présence des personnes dans les locaux concernés, Eriger 1 périmètre de sécurité, Rideau d'eau Arrêter la fuite, Eriger 1 périmètre de sécurité, Rideau d'eau,	interdiction et obligation	Affichage d'interdiction et obligation Contrôle visuel	

Tableau 124 : Plan de gestion des risques professionnels

Activités	Facteur de risques	Mesures de prévention	Indicateurs de suivi	Moyens de vérification	Pilotes/responsable	Coûts
Phase construction						
Toutes les activités de chantier	Méconnaissance des risques liés aux activités	Former/informer avant le démarrage du chantier les travailleurs sur les risques associés aux activités et les moyens de prévention	Nombre de travailleurs ayant été formés	Attestation de formation	Entreprise chargée des travaux	Inclus dans les DAO
		Afficher des consignes de sécurité concernant les équipements, les produits aux endroits nécessaires	Nombre de consignes de sécurité mis en place	Contrôle visuel	Entreprise chargée des travaux	Inclus dans les DAO
		Signaler les zones à risques	Existence de dispositifs de signalisation au niveau des zones à risques	Contrôle visuel	Entreprise chargée des travaux	Inclus dans les DAO
	Absence sur site de dispositifs/consignes de sécurité	Afficher aux endroits nécessaires les consignes de sécurité (obligation du port d'EPI, comportement à tenir en cas d'accident, numéros de secouristes du chantier, numéros d'urgence...)	Nombre de locaux munis de consignes de sécurité	Contrôle visuel	Entreprise chargée des travaux	Inclus dans les DAO
	Mauvaises postures de travail/gestes répétitifs	Former les travailleurs sur les gestes et postures de travail à adopter et sur les techniques de levage pour les manutentionnaires	Nombre de travailleurs ayant été formés	Attestation de formation	Entreprise chargée des travaux	Inclus dans les DAO
	Manque de formation sur la manipulation des produits et des équipements et sur la réalisation des opérations à risques	Former les travailleurs chacun en ce qui le concerne sur la manipulation des produits et des équipements et sur la réalisation des tâches en toutes sécurité	Nombre de travailleurs ayant été formés	Attestation de formation	Entreprise chargée des travaux	Inclus dans les DAO

Activités	Facteur de risques	Mesures de prévention	Indicateurs de suivi	Moyens de vérification	Pilotes/responsable	Coûts
	Encombrement/Insalubrité des lieux de travail	Désencombrer les lieux de travail, Maintenir le chantier propre et ordonné	Etat du chantier, Niveau de propreté du chantier	Contrôle visuel	Entreprise chargée des travaux	Inclus dans les DAO
	Absence de dispositifs de premiers secours	Veiller à ce qu'une trousse de premiers secours soit toujours disponible sur le chantier	Existence de trousse de premiers secours		Entreprise chargée des travaux	Inclus dans les DAO
		Prévoir un défibrillateur sur le chantier	Existence de défibrillateur sur le chantier	Contrôle visuel	Entreprise chargée des travaux	Inclus dans les DAO
	Absence de secouristes sur le chantier	Former des secouristes en fonction de l'effectif du chantier	Nombre de secouristes présents sur le chantier	Attestation de formation, Contrôle visuel	Entreprise chargée des travaux	Inclus dans les DAO
	Non-respect du port des EPI (chaussures de sécurité, gants, masques...)	Doter le personnel d'EPI et exiger leur port à chaque fois que c'est nécessaire	Nombre de travailleurs portant des EPI	Contrôle visuel	Entreprise chargée des travaux	Inclus dans les DAO
	Emission de bruit des équipements	Utiliser des équipements certifiés générant moins de bruit	Niveau sonore des équipements	Fiche technique des équipements, Mesures de bruit	Entreprise chargée des travaux	Inclus dans les DAO
		Capoter si possible les équipements bruyants (ex. Groupes électrogènes)	Nombre d'équipements muni d'un dispositif de capotage	Contrôle visuel	Entreprise chargée des travaux	Inclus dans les DAO
		Doter le personnel d'équipement de protection auditive (casque anti-bruit, bouchon d'oreille) et exiger leur port	Nombre de travailleurs portant un équipement de protection auditive	Contrôle visuel	Entreprise chargée des travaux	Inclus dans les DAO
		Eloigner les équipements bruyants des opérateurs	Distance séparant les équipements bruyants des opérateurs	Distance séparant les équipements bruyants des opérateurs	Contrôle visuel, Mesure des distances	Entreprise chargée des travaux

Activités	Facteur de risques	Mesures de prévention	Indicateurs de suivi	Moyens de vérification	Pilotes/responsable	Coûts
	Circulation à proximité des excavations	Baliser les excavations	Nombre d'excavations muni de dispositif de balisage	Contrôle visuel	Entreprise chargée des travaux	Organisationnel
	Présence d'équipements électriques défaillant/manipulation de substance inflammables	Utiliser des équipements électriques conformes, Changer ou réparer les équipements défaillants	Etat des équipements	Contrôle visuel	Entreprise chargée des travaux	Organisationnel
		Former les opérateurs sur la manipulation des substances inflammables, Eloigner les sources de chaleur des substances, Mettre en place des extincteurs, Former les ouvriers sur la manipulation des extincteurs	Absence de source de chaleur à proximité des substances inflammables, Nombre et type d'extincteurs mis en place, Nombre de travailleurs ayant été formés sur la manipulation des produits et sur l'utilisation des extincteurs	Contrôle visuel, Attestation de formation	Entreprise chargée des travaux	Inclus dans les DAO
	Génération de poussières (ciment, sable...)	Doter le personnel de masques respiratoires et exiger leur port	Nombre de travailleurs portant des masques respiratoires	Contrôle visuel	Entreprise chargée des travaux	Inclus dans les DAO
Manipulation des outils/équipements	Mauvaise utilisation des outils/équipements, Utilisation des outils par un personnel non autorisé	Aménager un local pour le stockage des outils, Nommer un responsable chargé de la gestion des outils, Interdire l'utilisation des outils par un personnel non habilité	Existence de local pour le stockage des outils, Existence d'un responsable chargé de la gestion des outils	Contrôle visuel	Entreprise chargée des travaux	Inclus dans les DAO

Activités	Facteur de risques	Mesures de prévention	Indicateurs de suivi	Moyens de vérification	Pilotes/responsable	Coûts
Manipulation de produits chimiques	Non-respect des règles de stockage des produits	Respecter les consignes de stockage de produits consignés dans les fiches FDS stocker les produits incompatibles dans des compartiments étanches et séparés	Effectivité du respect des règles de stockage des produits	Contrôle visuel	Responsable environnement de l'entreprise chargée des travaux	Inclus dans les DAO
	Inhalation des émanations des produits/contact cutané avec les produits	Informar les travailleurs sur les risques liés aux produits et les moyens de prévention	Proportions de travailleurs ayant été informés/sensibilisés sur les risques liés aux produits	Fiche d'émargements des personnes informées/sensibilisés	Entreprise chargée des travaux	Inclus dans les DAO
		Afficher les FDS au niveau des sites de stockage et de manipulation des produits chimiques et veiller à ce qu'ils soient respectés par les travailleurs	Nombre de produits dont les FDS sont disponibles	Contrôle visuel	Responsable environnement de l'entreprise chargée des travaux	Inclus dans les DAO
		Assurer une visite médicale pré-embauche et un suivi médical annuel à l'ensemble des travailleurs ; Prévoir en sus, une visite médicale semestrielle pour les travailleurs exposés aux substances dangereuses	Proportion de travailleurs ayant subi une visite médicale	Fiche de suivi médical des travailleurs	Entreprise chargée des travaux	Inclus dans les DAO

Activités	Facteur de risques	Mesures de prévention	Indicateurs de suivi	Moyens de vérification	Pilotes/responsable	Coûts
		Fournir aux travailleurs des EPI (masque respiratoires gants, lunettes de protection)	Proportion de travailleurs portant des EPI	Contrôle visuel	Entreprise chargée des travaux	Inclus dans les DAO
Manutention mécanique/ Conduite de véhicules sur le chantier	Absence règles de circulation de circulation/piétons circulant sur l'aire de circulation des engins	Mettre en place des règles de circulation, Marquer les voies de circulation des piétons et celles des engins	Existence de règles de circulation, Matérialisation de la zone de circulation des engins et des piétons	Contrôle visuel	Entreprise chargée des travaux	Inclus dans les DAO
		Interdire la circulation des piétons sur les aires de circulation des engins/véhicules et assurer un contrôle régulier de cette mesure	Existence d'affiches indiquant l'interdiction de la circulation des piétons sur les aires de circulation des engins/véhicules	Contrôle visuel	Responsable QHSE de l'entreprise chargée des travaux	Inclus dans les DAO
	Chute d'objet lors de la manutention mécanique, rupture d'un point d'arrimage de la charge, renversement etc. ...	Entretenir régulièrement les engins et les accessoires de levage	Fréquence des entretiens	Carnet d'entretiens des équipements	Entreprise chargée des travaux	Inclus dans les DAO
Former les conducteurs et opérateurs aux techniques et aux bonnes pratiques de port des charges et d'arrimage		Nombre de conducteurs ayant été formés	Attestation de formation	Entreprise chargée des travaux	Inclus dans les DAO	
Vérifier et mettre en œuvre les procédures de contrôle permettant de déceler toute détérioration ou défectuosité des accessoires et des engins de levage		Existence de procédures de contrôles des équipements	Fiches de procédures	Entreprise chargée des travaux	Inclus dans les DAO	

Activités	Facteur de risques	Mesures de prévention	Indicateurs de suivi	Moyens de vérification	Pilotes/responsable	Coûts
	Utilisation d'engins inadaptés pour les travaux	Utiliser des engins en bon état de moins de 10 ans et soumis aux visites de vérification générale périodique (VGP)	Existence d'engins conformes et certifiés	Contrôle visuel Fiche technique des engins	Entreprise chargée des travaux	Inclus dans les DAO
	Formation insuffisante des conducteurs, manœuvres dangereuses	Former les conducteurs d'engins, Assister les conducteurs lors des manœuvres dangereuses	Proportion de conducteurs d'engin formés	Attestation de formation	Entreprise chargée des travaux	Inclus dans les DAO
Travaux en hauteur	Utilisation d'équipements inadaptés pour les travaux en hauteur	Utiliser des équipements adaptés (échafaudage, plateforme élévatrice...) pour les travaux en hauteur	Présence d'équipements adaptés	Contrôle visuel, Fiche technique des équipements	Entreprise chargée des travaux	Inclus dans les DAO
	Absence de vérification des équipements lors des travaux en hauteur	Vérifier avant l'usage que les équipements pour les travaux en hauteur avant utilisation	Effectivité de la vérification des équipements avant utilisation	Entretien avec les utilisateurs	Responsable QHSE de l'entreprise chargée des travaux	Inclus dans les DAO
Phase exploitation						
Entretien/maintenance sur du château d'eau	Travaux en hauteur	Former les intervenants sur les travaux en hauteur	Proportion de travailleurs ayant été formée sur les travaux en hauteur	Attestation de formation	Exploitant	300 000F par module de formation
		Utiliser des équipements adaptés (grimettes, échelles à crochets, plateforme de travail sur en hauteur)	Existence d'équipements adaptés	Contrôle visuel	Exploitant	Plate-forme de travail : 300 000f
		Mettre en place une procédure d'intervention (premiers secours en cas d'accident)	Existence de trousse de premiers secours	Contrôle visuel	Exploitant	100 000/trousse
		Porter des EPI (casque, harnais de sécurité)	Proportion de travailleurs portant des EPI	Contrôle visuel	Exploitant	10000/Casque de protection 20000/harnais de sécurité

8.2.4. La gestion des relations entre les employés et les populations vivant autour des chantiers avec l'emphase sur la protection des mineurs et autres vulnérables et les VBG

8.2.4.1. Types de plaintes et conflits à traiter

Dans la pratique, les plaintes et conflits qui apparaissent au cours de la mise en œuvre de programmes similaires peuvent se justifier par les éléments suivants :

- Plaintes de riverains à propos des nuisances sonores des engins ou durant les travaux
- Plaintes des riverains à propos de l'émission des poussières ou des polluants atmosphériques ;
- Plainte des riverains à propos d'un défaut de traitement des eaux usées ou des déchets ;
- Plaintes des riverains à propos de la vitesse des engins de chantiers
- Plainte des riverains à propos d'un problème d'odeur ou un problème d'occupation de leurs terres ;
- Plaintes liées au VBG ;

8.2.4.2. Vue générale

Des plaintes et litiges peuvent résulter de la non-application ou mise en œuvre des mesures d'atténuation. Elles peuvent souvent être résolues par arbitrage avec recours aux règles de médiation traditionnelles. Ainsi, de nombreux litiges peuvent être résolus :

- A l'amiable après mise en œuvre ou correction des mesures d'atténuation ;
- Par l'arbitrage, en faisant appel à des anciens ou à des personnes respectées dans la communauté tout en lui étant extérieure.

Le recours aux tribunaux est également une option envisageable. Toutefois, cette voie de règlement des plaintes nécessite souvent de longs délais avant qu'une affaire soit traitée, peut occasionner des frais importants pour le plaignant, et nécessite un mécanisme complexe avec implication d'experts et de juristes. L'ensemble de ces lourdeurs fait qu'elle peut échapper au plaignant et finalement se retourner contre lui. C'est pourquoi la SONES devra mettre en place un mécanisme extra - judiciaire de traitement des litiges faisant appel à l'explication et à la médiation par des tiers. Ce mécanisme devra être mis en place dès la phase d'identification.

Chaque personne affectée, tout en ayant le choix et la possibilité de recourir à la justice, pourra faire appel à ce mécanisme de traitement à l'amiable selon des procédures précisées plus loin.

Le mécanisme de traitement des plaintes comprendra les principales étapes suivantes :

- La réception ou collecte des plaintes ;
- L'enregistrement de la plainte ou du litige ;
- Le traitement amiable, faisant appel à des médiateurs indépendants de la SONES.
- La mise en œuvre des résolutions

Le traitement de plaintes peut impliquer trois niveaux :

- Au niveau interne entre la SONES (ou l'entreprise) et les plaignants ;
- Au niveau communal à travers le Comité Local de Médiation (CLM) comprenant au moins le Maire ou son représentant, qui en assure la présidence, le Chef de quartier, une représentante de l'association des femmes, un représentant de l'association des jeunes, un représentant des plaignants et une ONG ou association locale ;
- Au tribunal (justice).

8.2.4.3. Réception des plaintes

Les personnes ou communautés concernées doivent pouvoir accéder au mécanisme de règlement des plaintes via n'importe lequel des canaux mis à disposition aux fins du dépôt de leurs plaintes. Ces canaux pourront ou un registre des plaintes à ouvrir au niveau de la mairie de la commune concernée ou un cahier des doléances à tenir sur le chantier. Il peut également être un numéro de téléphone comme le N° Vert d'Urgence Environnement (1221). La mise en place de ces points d'accès devra faire l'objet d'une campagne d'information et de sensibilisation du public. Le registre des plaintes devra être ouvert dès le lancement des travaux dans chaque commune.

La réception des plaintes sera donc assurée par les communes, les services de l'environnement (numéro vert gratuit), l'entreprise ou l'Inspecteur du Travail et de la Sécurité Sociale (plaintes des travailleurs), la mission de contrôle (MDC). Les plaintes relatives aux abus/harcèlements sexuels ou VBG seront reçues par les *comités chargés de gérer les plaintes* ou les maisons de justice.

Le plaignant devra remplir une fiche de présentation des plaintes. Toutefois, cette activité pourra être exécutée par la structure réceptrice en faveur des plaignants analphabètes et/ou des zones enclavées qui sont contraints de présenter leurs plaintes au téléphone.

L'EES de SONES ou de l'entreprise chargée des travaux auront la responsabilité de la collecte des plaintes, lesquelles plaintes seront transférées au Point Focal Environnemental et Social (PFES) de SONES (ou de l'entreprise) pour enregistrement.

Les destinataires des plaintes (Entreprise chargées des travaux, Porteur du projet, MDC, ...) auront 05 jours au plus après réception de la plainte, pour établir un mémoire de réponse à la plainte reçue.

8.2.4.4. Enregistrement des plaintes

Les plaintes reçues et transférées devront être enregistrées. Cette tâche reviendra au secrétariat du mécanisme de traitement des griefs ou au PFES de la SONES (ou l'entreprise) qui sera également responsable du classement des formulaires de plaintes ainsi que du suivi du processus de traitement de toutes les plaintes déposées.

8.2.4.5. Traitement des plaintes en première instance

Suite à l'enregistrement de la plainte, le plaignant doit recevoir un accusé de réception 05 jours après le dépôt de la plainte et confirmant l'enregistrement de son dossier. Cet accusé de réception devra être communiqué d'une manière appropriée, par lettre, appel téléphonique ou par envoi d'un exemplaire du formulaire de plainte. L'accusé de réception devra comporter des informations sur les étapes suivantes de la procédure, les délais et les coordonnées de contact du responsable des plaintes. Ceci peut se faire à réception de la plainte ou par la suite.

✓ *Enquête de recevabilité*

Dans bien des cas, une réaction prompte du responsable des plaintes suffit à résoudre de nombreux types de plaintes. Toutefois, celles pour des motifs plus graves ou qui comportent un aspect technique complexe, peuvent nécessiter un examen plus approfondi.

Au début de ce processus, l'expert devra chercher à comprendre le point de vue du plaignant sur la question et ce qui devrait à son sens, être fait à ce sujet. L'enquête se poursuit par l'analyse des circonstances de l'affaire, des entretiens avec les parties impliquées et des concertations avec les parties prenantes pertinentes.

Dans la plupart des entreprises, l'EES du service faisant l'objet de la plainte mène l'enquête, en tant que détenteur de l'expertise technique requise. Toutefois ce dernier peut être perçu par les plaignants comme étant à la fois juge et partie. Aussi, pour plus de transparence, l'enquête de recevabilité devra être menée dans le cas de ce projet, par un expert indépendant.

Ce dernier devra vérifier les faits du plaignant du point de vue de la SONES (ou de l'entreprise en charge des travaux) tout en restant très attentif au ressenti du plaignant. A noter que cet aspect est aussi important pour le succès du processus que de parvenir à établir les faits. Au terme de l'enquête, l'expert fera son rapport au responsable des plaintes de la SONES (PFES) ou de l'entreprise.

Une fois l'enquête terminée, une proposition provisoire raisonnable, proportionnée à la plainte et tenant compte des normes culturelles devra être élaborée dans un délai maximal de 15 jours à compter la date de réception des plaintes. Selon le résultat de l'enquête, la réponse de la SONES ou de l'entreprise, y compris les options de solutions, devront être élaborées en interne dans un premier temps, particulièrement lorsqu'elle risque de créer un précédent ou nécessite une décision politique.

Le responsable des plaintes de SONES (PFES) ou de l'entreprise, discutera de la proposition provisoire avec le plaignant plutôt que de lui imposer le verdict de manière unilatérale. Il lui indiquera également les autres voies de recours possibles. Le plaignant aura l'opportunité d'accepter la proposition, de présenter une proposition alternative pouvant faire l'objet d'une discussion ou de la rejeter et d'envisager un autre processus de résolution des différends. L'accord final devra être précis, assorti de délais et agréé par les deux parties. S'il ne s'applique pas directement, il devra comporter un plan de suivi. S'il est jugé que la plainte n'a aucun bien-fondé, le responsable des plaintes devra en expliquer les raisons au plaignant et lui indiquer les voies de recours possibles.

8.2.4.6. Traitement des plaintes en seconde instance

Le mécanisme de règlement des plaintes devra intégrer des dispositions en matière d'appel pour les plaintes qui ne seraient pas résolues en première instance. De telles procédures devront s'appliquer à des cas exceptionnels. Elles ne sont par conséquent pas conseillées tant qu'un traitement en première instance est possible.

Les dispositions en matière de traitement en seconde instance impliqueront l'intervention d'un médiateur indépendant agréé par la SONES ou l'entreprise et le plaignant, et dont la vocation sera de faciliter la poursuite du dialogue. Une première option consistera à porter le problème devant un Comité Local de Médiation (CLM) constitué de représentants de la communauté concernée et comportant au moins le Maire ou son représentant, qui en assure la présidence, le Chef de quartier, une représentante de l'association des femmes, un représentant de l'association des jeunes, un représentant des plaignants et une ONG ou association locale. Le CLM constituera une partie externe, indépendante et digne de confiance, qui évaluera la plainte et proposera une solution objective. Il déterminera s'il convient ou non de prendre des mesures additionnelles raisonnables. Ces membres devront être reconnus pour leur crédibilité et leur impartialité par les communautés concernées. Il devra avoir été prévu lors de l'élaboration du mécanisme de règlement des plaintes.

Si la procédure de traitement en seconde instance ne parvient pas à déboucher sur une résolution acceptable pour les deux parties, le plaignant devra conserver la prérogative de recourir aux tribunaux.

8.2.4.7. Traitement des plaintes en dernière instance ou recours judiciaire

Le plaignant sera libre de recourir aux instances judiciaires. Il devra néanmoins être averti du fait que les procédures judiciaires peuvent être coûteuses et longues ; et peuvent de ce fait perturber leurs activités sans qu'il y ait nécessairement garantie de succès.

Dans tous les cas, pour minimiser les risques de plaintes, la sensibilisation à la base par les ONG ainsi que d'autres consultations devront se faire intensément. Cela pourrait nécessiter l'élaboration de supports documentaires à laisser aux populations.

8.2.4.8. Suivi et conclusion

Une fois qu'une résolution de la plainte aura été convenue ou qu'une décision de clore le dossier aura été prise, l'étape finale consistera en la mise en œuvre du règlement, le suivi des résultats et la conclusion de la plainte. Les problèmes survenus pendant la mise en œuvre seront étudiés dans le cadre du suivi. Dans certains cas, il sera nécessaire de procéder à des ajustements pour s'assurer que les causes profondes des plaintes soient traitées et que les résultats soient conformes à l'esprit de l'accord original. L'expérience acquise au cours du suivi pourra aussi être mise à profit pour affiner le processus de traitement des plaintes.

La clôture du dossier surviendra après la vérification de la mise en œuvre d'une résolution de la plainte qui a été convenue. Il pourra être demandé aux parties de fournir un retour d'information sur leur degré de satisfaction à l'égard du processus de traitement des plaintes et du résultat. Même en l'absence d'un accord, il sera important de clore le dossier, de documenter les résultats et de demander aux parties d'évaluer le processus et sa conclusion.

Le tableau ci-dessous fait la synthèse du suivi qui sera mis en place pour mieux assurer l'intégration et la gestion des plaintes et conflits dans le cycle de projet.

Tableau 125 : Suivi de l'intégration et de la gestion des plaintes et conflits

Étapes de cycle de vie du Projet	Opérations	Source de vérification	Responsable mise en œuvre	Responsable suivi
Préparation des DAO	Élaboration des clauses types à insérer dans les DAO, d'une procédure de vérification et de traitement des plaintes et des modalités de suivi et de diffusion, mise en place d'un mécanisme de redressement des torts, pénalités.	Manuel d'exécution du Projet (MEP)	Expert Environnement et social (EES) de SONES	Spécialiste en Passation de Marché
Travaux (Préparation)	Mise en place d'outils pour la traçabilité des plaintes et griefs des travailleurs et des populations locales	PGES Entreprise	Expert Environnement et social (EES)	Expert Social Bureau de contrôle
	Information des populations et des autorités locales sur l'existence du mécanisme et son fonctionnement	Lettre d'information Affichages Communiqués presse et radio communautaire	Expert Social Bureau de contrôle	Expert Environnement et social (EES) de SONES
Travaux (Exécution)	Mise en œuvre de la procédure et application du mécanisme de redressement des torts	Rapport de surveillance environnementale	Expert Social des Entreprises	Expert Social Bureau de contrôle
	Gestion des conflits	Rapport de mise en œuvre	Collectivité locale	Autorité administrative
Contrôle des travaux	Vérification de la procédure de traitement des plaintes, des modalités de suivi et de diffusion, du mécanisme de redressement des torts, déclenchement de la procédure de gestion des conflits, application des pénalités	Rapports mensuels de la mission de contrôle	Expert Social Bureau de contrôle	Expert Environnement et social (EES) de SONES
Évaluation finale	Évaluation du traitement des plaintes, application du mécanisme de redressement des torts	Rapport d'évaluation à mi-parcours d'évaluation finale du PGES	Consultant indépendant	Expert Environnement et social (EES) de SONES

8.2.5. Les mesures de prise en compte du genre et la violence-basée-sur-le-genre (VBG)

- Inclure dans le mécanisme de gestion des plaintes, un mécanisme spécifique de gestion des plaintes pour VBG ;
- Distribuer des kits de santé reproductive, comprenant des fournitures en vue de la prise en charge à la suite d'un viol et d'autres produits cliniques, aux centres de santé, cliniques mobiles et agents de santé opérationnels.
- Créer ou renforcer les espaces surs existants pour les femmes et les filles
- Plaider auprès des acteurs du secteur de la sécurité pour mettre en place des mécanismes visant à atténuer les risques de VBG (p. ex, en effectuant des patrouilles de sécurité) et protéger les survivant(e)s de la VBG contre le risque de nouvelles violences.
- Collaborer avec d'autres secteurs afin d'atténuer les risques de VBG (p. ex., en matière de sûreté et d'aménagement des sites, en facilitant l'accès au bois de chauffage ou à d'autres sources d'énergie domestiques, en construisant un nombre suffisant de latrines et d'installations sanitaires séparées entre les sexes et en veillant à la mise en place d'itinéraires sûrs pour accéder aux points de collecte d'eau, etc.)

8.3. Plan de renforcement des capacités, information communication

8.3.1. Renforcement des capacités

Le tableau ci-après rappelle les capacités en gestion environnementale et sociale des principaux acteurs et propose des mesures de renforcement institutionnel et technique.

Tableau 126 : Le plan de renforcement des capacités

Institution ciblée	Capacités actuelles en GES	Proposition de renforcement		Coût
		Mesures institutionnelles	Mesures Techniques	
Direction de l'Environnement et des établissements classés (DEEC/DREEC)	<ul style="list-style-type: none"> → Dispose des capacités techniques requises pour la gestion du processus d'EIES (Validation de TDRs, d'EIES, suivi environnemental...); → Insuffisance des moyens logistiques et financiers nécessaires pour la conduite du suivi environnemental 	<ul style="list-style-type: none"> → Établir un Protocole d'accord avec la SONES en vue d'un partenariat dans le suivi du PGES 	<ul style="list-style-type: none"> → Doter la Direction Etude d'impact environnemental de moyens (kit de mesure de la qualité des eaux souterraines, sonomètre) pour le suivi environnemental 	5 000 000
Direction de l'Hydraulique	<ul style="list-style-type: none"> → Les agents de la DH disposent des capacités requises pour une bonne exécution des infrastructures hydrauliques → Insuffisance de la capacité de prise en compte des aspects environnementaux et sociaux notamment la surveillance environnementale ; → Ne dispose pas d'expérience dans le domaine des réinstallations. 		<ul style="list-style-type: none"> → Renforcement de capacité en matière de surveillance environnementale des travaux ; → Formation en contrôle qualité des eaux, suivi des impacts sur les ressources en eaux. 	2 500 000
Direction de la gestion et de la Planification des ressources en Eau (DGPRE)	<ul style="list-style-type: none"> → Capacité avérée en matière de suivi des indicateurs de pollution des ressources hydriques ; → Insuffisance des moyens matériels de suivi des rejets de polluants chimiques dans les plans/cours d'eau 		<ul style="list-style-type: none"> → Renforcement des moyens matériels de la DGPRE 	
Inspection Régionale des Eaux et Forêts (IREF)	<ul style="list-style-type: none"> → Dispose des capacités techniques requises pour la bonne conduite de la mission (protection des ressources naturelles vivantes et des sols) ; → Manque de moyens logistiques nécessaires pour mener à bien sa mission 		<ul style="list-style-type: none"> → Renforcement en moyens logistiques notamment pour les déplacements (véhicules et carburant) 	
Agence Régionale de Développement (ARD)	<ul style="list-style-type: none"> → Le responsable du suivi/évaluation qui est le point focal environnement de l'ARD dispose d'une expérience en matière de prise en compte de la « dimension environnement », → Implication des ARD dans Le processus de gestion environnementale des projets. 	<ul style="list-style-type: none"> → Mise en place d'un cadre de concertation entre services techniques avant le démarrage des travaux et toutefois que c'est nécessaire 	<ul style="list-style-type: none"> → Organisation de réunions de concertation entre services techniques pour une synergie d'action 	

Institution ciblé	Capacités actuelles en GES	Proposition de renforcement		Coût
		Mesures institutionnelles	Mesures Techniques	
Collectivités territoriales	<ul style="list-style-type: none"> → Existence d'une commission communale chargée de la gestion environnementale et des affaires domaniales → Bonne connaissance du territoire et des mécanismes locaux de gestion des plaintes ; → Les membres de la commission domaniale communale ne maîtrisent pas les sauvegardes environnementale et sociale en particulier sur les questions foncières (critères d'éligibilité, Date limite d'éligibilité, groupes vulnérables, restauration des moyens d'existence, prix du marché). 		<ul style="list-style-type: none"> → Organisation de formation au profit des membres des commissions environnement et de gestion des affaires domaniales notamment sur les questions foncières. 	

8.3.2. Formation des acteurs du chantier

Tous les acteurs du chantier devront recevoir une formation générale sur les questions de santé, de sécurité et d'environnement, particulièrement sur la responsabilité de chaque employé. La formation portera notamment sur les éléments suivants : les risques sanitaires liés à certaines activités de chantier ; les premiers secours en cas d'accidents ; les procédures d'intervention d'urgence.

Un programme détaillé de ces formations devra être défini dans un plan de formation et de sensibilisation à mettre en œuvre par l'entreprise en charge des travaux.

Le programme de formation destiné à réduire les risques sanitaires et sécuritaires liés aux opérations du projet devra inclure au minimum :

- Un récapitulatif des obligations légales et réglementaires, des politiques locales et nationales s'appliquant au projet et aux différents sites ;
- L'évaluation des risques professionnels, des procédures de sécurité et des sources d'information (fiches de sécurité, etc.) ;
- Les évacuations d'urgence ;
- Les procédures de lutte anti-incendie et les interventions d'urgence ;
- Les risques sanitaires et sécuritaires liés aux activités envisagées ;
- Les premiers soins.

Les entrepreneurs, sous-traitants et consultants qui travailleront pour le projet devront adhérer à l'ensemble des politiques et procédures en matière de sécurité et d'environnement insérées dans le DAO. Ils devront par ailleurs se conformer au cahier des prescriptions techniques des travaux pendant toute la durée de leur participation aux travaux.

8.3.3. Informations des populations

La concertation à toutes les phases du projet sera une condition à la réussite de son acceptation sociale. Aussi, l'ensemble des parties prenantes (la population locale et ses représentants ; les services de l'Etat et les associations...) devront être identifiées et impliquées dans la mise en œuvre du projet.

Le tableau suivant présente les besoins en le plan de formation et information.

Tableau 127 : Besoin en formation et information

Phase du projet	Public ciblé	Activités	Responsable de la mise en œuvre	Coût de la mise en œuvre
Travaux	<ul style="list-style-type: none"> - Autorités administratives - Associations locales - Municipalité ; - Populations riveraines - Acteurs économiques et sociaux locaux - Concessionnaires de réseaux 	<ul style="list-style-type: none"> - Information sur la consistance du projet, la date de démarrage et la durée des travaux, les zones concernées et les tracés ; - Procédure et critères d'éligibilité aux indemnités en cas de pertes de biens... ; - Mécanisme de gestion des plaintes (canaux et procédures de dépôt des plaintes) ; - Nombre d'emplois prévus et modalités d'accès ; - Prévention aux actes de vandalisme 	<ul style="list-style-type: none"> - EES de la SONES - Entreprise 	1 500 000
	<ul style="list-style-type: none"> - Personnel Entreprise - Sous-traitants ; - <i>Badiénou gokh</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Sensibilisation aux risques professionnels (y compris les risques sanitaires et sécuritaires liés aux travaux) et formation sur les procédures de prévention et d'intervention en cas d'incident/accident (accident lié au matériel roulant, pollution...); - Sensibilisation sur les abus/harcèlements sexuels, les VBG, les discriminations et le respect des us et coutumes des populations ; - Sources d'information disponibles (fiches de sécurité, FDS...), sens des pictogrammes ; - Plan d'évacuation d'urgence et lieu de regroupement ; premiers soins. - Procédures de lutte anti-incendie et interventions d'urgence ; - Consignes en cas de découverte fortuite de vestiges culturels 	Entreprises	Inclus dans le coût de la prestation
Contrôle/surveillance et suivi des travaux	<ul style="list-style-type: none"> - Point focal environnement et social (PFES) de SONES ; - Commission environnement et de gestion des affaires domaniales de la commune ; - CRSE 	<ul style="list-style-type: none"> - Formation sur le Plan de gestion environnementale et sociale - Connaissance des indicateurs de suivi ; - Suivi des mesures environnementales et sociales ; - Suivi de la mise en œuvre des résolutions du MGP ; - Suivi des normes d'hygiène et de sécurité ; 	<ul style="list-style-type: none"> - EES de la SONES - Entreprise 	5 000 000
Exploitation et des installations	<ul style="list-style-type: none"> - Personnel d'exploitation ; - Populations riveraines 	<ul style="list-style-type: none"> - Fonctionnement du système de traitement des eaux retenu ; - Dosage des produits de potabilisation ; 	- Exploitant	PM (inclus les

Phase du projet	Public ciblé	Activités	Responsable de la mise en œuvre	Coût de la mise en œuvre
		<ul style="list-style-type: none"> - Détection précoce des défaillances/dysfonctionnement du système de traitement des eaux (déferrisation) - Maintenance des équipements et manipulation des produits dangereux - Détection des défaillances des conduites de distribution (par les populations) et alerte précoce des techniciens de maintenance du réseau 		charges d'exploitation)

8.4. PLAN DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI

En dépit l'analyse approfondie des impacts environnementaux et sociaux liés au projet, il persistera toujours un certain degré d'incertitude dans la prédiction des impacts et des mesures de mitigation proposées. Aussi, il est impératif de procéder au contrôle et au suivi de la mise en œuvre des prescriptions faites pour assurer le succès du projet.

Pour y parvenir, un plan de surveillance et un plan de suivi des mesures ont été proposés. Ces plans couvrent les phases préparation, travaux et exploitation des ouvrages.

Ces plans ont été conçus pour garantir la mise en œuvre des mesures environnementales et sociales, détecter à temps utiles les manquements et omission susceptibles d'hypothéquer la réussite du projet et proposer des correctifs.

8.4.1. Surveillance/contrôle environnemental

8.4.1.1. Principes de la surveillance/contrôle environnemental

Par surveillance environnementale, s'entend toutes les activités de contrôle et de vérification destinées à assurer que i) toutes les exigences environnementales et sociales y compris celles du Bailleur sont respectées ; ii) les prescriptions environnementales et sociales proposées dans le PGES de l'EIES sont mises en œuvre ; iii) l'ensemble des clauses environnementales et sociales intégrées au DAO et tous les engagements contractuels de l'entreprise sont respectés et que les délais impartis sont tenus.

8.4.1.2. Mise en œuvre de la surveillance environnementale

La surveillance environnementale devra être effectuée par le Maître d'œuvre. Ce dernier veillera à ce que les éléments relatifs à l'environnement et à la sécurité soient consignés dans les PV de chantier et les PV de réception provisoire.

Pendant la phase de construction, l'ingénieur conseil chargé de la supervision des travaux sur le chantier devra prendre l'attache d'un responsable en environnement qui aura comme missions principales de :

- Faire respecter toutes les mesures d'atténuations courantes et particulières du projet ;
- Rappeler aux entrepreneurs leurs obligations en matière environnementale et sociale et s'assurer que celles-ci sont respectées lors de la période de construction ;
- Rédiger des rapports de surveillance environnementale tout au long des travaux ;
- Inspecter les travaux et demander les correctifs appropriés le cas échéant ;
- Rédiger le compte-rendu final du programme de surveillance environnementale à date échue.

Il pourra en plus, jouer le rôle d'interface entre les populations riveraines et l'entreprise en cas de plaintes.

Le tableau suivant présente le plan de surveillance.

Tableau 128 : Programme et responsable de la surveillance environnementale

Élément du milieu	Aspect à contrôler	Finalité	Moyen de contrôle	Périodicité du contrôle	Période	Niveau de qualité à maintenir
Phase Travaux						
Multi - milieu	→ Application des mesures environnementales, sociales, sanitaire et sécuritaire sur le chantier	<ul style="list-style-type: none"> - Conformité avec la législation environnementale nationale et aux exigences du bailleur ; - Prise en compte de la dimension environnementale 	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse in situ ; consultation de la documentation de l'entreprise ; D'experts en environnement, de travailleurs, de riverains 	<ul style="list-style-type: none"> - Hebdomadaire - Durant les travaux 	Durant la phase travaux	Minimiser l'impact sur l'environnement et la santé du personnel de chantier
Sol	<ul style="list-style-type: none"> → Existences de zones dénudées, ravinées... suite au projet → Entreposage terre végétale → Trace d'huiles usées sur le sol → Zones remaniées non réhabilitées 	<ul style="list-style-type: none"> - Eviter des dégâts physiques des sols - Eviter les processus érosifs et la pollution - Eviter piétinement 	Observation visuelle	Journalière		Zéro cas pollution du sol 100% surfaces remaniées remis en état
Qualité des eaux	<ul style="list-style-type: none"> → Vérifier la gestion des déchets solides et liquides notamment les huiles usées ; → et des prélèvements d'eau par l'entreprise 	Prévenir, éviter ou limiter la pollution des eaux et assurer leur gestion rationnelle	Observation visuelle des opérations Consultation des documents produits (bordereau d'enlèvement des déchets...) Gestion des autorisations Inventaires et enregistrement des déchets et rejets	Journalière	Durant la phase de construction	Zéro cas de pollution des ressources hydriques rapporté Respect des valeurs prescrites par la Norme NS 05 061 de juillet 2001 sur les rejets d'eaux usées et par la NS08-033 sur la qualité de l'eau destinée à la consommation humaine

Élément du milieu	Aspect à contrôler	Finalité	Moyen de contrôle	Périodicité du contrôle	Période	Niveau de qualité à maintenir
Végétation	<ul style="list-style-type: none"> → Abattages d'arbres. → Reboisements 	<ul style="list-style-type: none"> - Eviter la réduction de la couverture végétale et de la baisse de la diversité spécifique locale 	Observation visuelle	Hebdomadaire	Durant la phase de construction	Plus de 50% des arbres des emprises contournées Aucun arbre abattu en dehors des emprises ; 90% des arbres plantés vivent
Faune	<ul style="list-style-type: none"> → Abattages, capture et dérangement des animaux. → Application des mesures correctrices spécifiques au problème détecté. 	Eviter les impacts sur les espèces animales	Observation visuelle	Hebdomadaire	Durant la phase travaux	Zéro animal abattu
Patrimoine archéologique	<ul style="list-style-type: none"> → Sensibilisation des travailleurs à la protection du patrimoine ; → Maîtrise de la procédure d'intervention en cas de découverte fortuite de vestiges 	Eviter l'altération du patrimoine	Consultation des PV de sensibilisation Entretien avec les travailleurs	Trimestriel ; Chaque fois qu'un nouveau travailleur est recruté	Durant la phase travaux	Zéro altération de patrimoine culture
Qualité de l'air	<ul style="list-style-type: none"> → Bâchage des camions transportant des matériaux pulvérulents ; → Arrosage des pistes ; → Entretiens des véhicules et engin 	Minimiser les pollutions atmosphériques et les émissions de gaz à effet de serre	Observation ; Consultation de fiche d'entretien	Journalier (Trimestriel pour les entretiens des véhicules)	Durant la phase travaux	Respect des seuils prescrits par la Norme NS 05-062 Juillet 2001 sur les valeurs limites de rejet des polluants atmosphériques par les sources fixes et mobiles

Élément du milieu	Aspect à contrôler	Finalité	Moyen de contrôle	Périodicité du contrôle	Période	Niveau de qualité à maintenir
Bruit	→ Emissions sonores	Minimiser les nuisances sonores	Mesurage	Journalier		Moins de 70dB(A) le jour et 40dB(A) la nuit
Déchets	→ Collecte et tri des déchets solides → Stockage des déchets solides dans des contenants adaptés à leurs natures ; → Vidange des fosses des toilettes	Eviter le rejet des déchets dans la nature	Observation visuel	Hebdomadaire	Phase travaux	Zéro rejet de déchets dans la nature
Milieu Humain	→ Information de la population au sujet du projet ; → Recrutement prioritaire de la main d'œuvre locale → Existence d'un mécanisme de gestion des plaintes	- Implication et adhésion des populations au projet ; - Réduction de la pauvreté - Détecter et traiter les inquiétudes et plaintes.	- Entretiens avec autorités locales et les populations riveraines - Consultation de registre d'embauche	Bimensuel, et à chaque incident anormal.	Durant la phase travaux	Adhésion des populations au projet ; Toutes les plaintes traitées
Santé et sécurité publique.	→ Sensibilisation des travailleurs et des riverains sur les risques potentiels ; → Mise en place des dispositifs de sécurité ; → Maîtrise des procédures d'intervention par les travailleurs	- Eviter tout incident/accident	- Observation ; - Consultation de rapports d'incident/accident, de PV de sensibilisation ; - Entretien avec les travailleurs	Hebdomadaire	Durant la phase travaux	Aucun incident/accident
	→ Sensibilisation sur le COVID-19 et les IST/VIH-SIDA ; → Visite d'embauche	Préserver la santé des travailleurs et des populations	Consultation de PV de sensibilisation et de registre médical	Mensuel	Durant la phase travaux	Zéro cas de COVID-19 et d'IST/VIH-SIDA

Élément du milieu	Aspect à contrôler	Finalité	Moyen de contrôle	Périodicité du contrôle	Période	Niveau de qualité à maintenir
Phase d'exploitation						
Ressources hydriques eaux et des sols	<ul style="list-style-type: none"> → Gestion des boues et des réactifs ; → Défaillance/fuite des conduites ; → Gaspillage de l'eau aux bornes fontaines 	Prévenir, éviter ou limiter la pollution et le gaspillage des ressources hydriques	<ul style="list-style-type: none"> - Observation visuelle des opérations. - Contrôle des documents. - Gestion des autorisations - Inventaires et enregistrement des déchets et rejets 	hebdomadaire	Durant la phase de construction	Zéro cas de pollution des ressources hydriques rapporté ; Respect des valeurs prescrites par la Norme NS 05 061 de juillet 2001 sur les rejets d'eaux usées et par la NS08-033 sur la qualité de l'eau destinée à la consommation humaine

8.4.2. Suivi/Monitoring environnemental

8.4.2.1. Principes de Suivi/Monitoring environnemental

Par suivi environnemental, il faut entendre des activités d'observation et d'inspection destinées à évaluer la justesse des prédictions d'impacts lors de l'EIE, à juger de leur efficacité ; et à proposer des correctifs en cas de besoin.

Le suivi est le prolongement de l'étude d'impact environnemental. Il permet de vérifier par l'expérience, les hypothèses émises au sujet des sources d'impact, des ressources affectées et des mesures de gestion environnementale et sociale proposées.

8.4.2.2. Cadre de suivi environnemental

Le tableau 68 présente le plan de suivi proposé. Il définit les éléments à suivre, les paramètres de suivi, la périodicité, la responsabilité, et le contrôle réglementaire :

Tableau 129 : Plan de suivi environnemental

Eléments de suivi	Indicateur de suivi	Méthode de suivi	Responsable	Contrôle réglementaire	Périodicité
Phase travaux					
Qualité de l'air	→ Teneur de polluants particuliers (particules fines) dans l'air sur les chantiers et le long des voies d'accès	Mesures	EES de SONES	DREEC/CRSE	Mensuelle
Ambiance sonore	→ Niveaux sonores sur les chantiers et en limite de propriété	Mesures	EES de SONES	DREEC/CRSE	Trimestrielle
Sol	→ Erosion des sols ; → Remise en état des zones remaniées	Contrôle visuel	EES de SONES	DREEC/CRSE	Mensuelle
Eau	→ Pollution des cours d'eau par les fuites et déversements de polluants ; → Prélèvement d'eau potable pour les travaux et au détriment des riverains	Analyse chimique Mesure des quantités prélevées Entretien avec les populations	EES de SONES	DREEC/CRSE	Mensuelle
Gestion des déchets dangereux	Suivi administratif → Traçabilité des déchets dangereux	Analyse des bordereaux d'enlèvement	EES de SONES	DREEC/CRSE	Trimestrielle
	Suivi de caractérisation → Typologie et quantité des déchets dangereux produits	Contrôle visuel Pesage	EES de SONES	DREEC/CRSE	Mensuelle
Santé	→ Prévalence des IRAs chez les travailleurs ; → Prévalence du COVID-19 et des IST/VIH-SIDA chez les travailleurs et les riverains	Consultation du registre des visites d'embauche et de suivi sanitaire ; Enquêtes épidémiologiques	EES de SONES	Structures sanitaires CRSE	Trimestrielle
Sécurité	→ Incidents/accidents survenus sur les chantiers et le long des voies d'accès	Consultation du registre des incidents/accidents	EES de SONES	IRTSS CRSE	Mensuelle
Genre	→ Abus/harcèlements (VBG) → Discriminations liées au sexe	Consultation des rapports de surveillance. Entretiens	EES de SONES	ONG Associations <i>Badiénou-gokh</i>	Mensuelle
Climat social	→ Accès des populations aux emplois créés ; → Prise en compte des plaintes des riverains (fonctionnement du MGP)	Consultation du registre d'embauche et de règlements des plaintes Entretiens	EES de SONES	Municipalité CLIS/ONG Associations	Mensuelle
Qualité des ouvrages	→ Conception des équipements → Appareillage de surveillance et automatisation	Observation/contrôle visuel	EES de SONES	Protection civile	Réception des ouvrages
Phase exploitation					

Eléments de suivi	Indicateur de suivi	Méthode de suivi	Responsable	Contrôle réglementaire	Périodicité
Eaux souterraines et surface	Qualité → Teneurs de fer, de manganèse et de polluants chimiques (nitrates) des nappes souterraines ; → Teneurs dans les eaux de surface, des agents coagulants (sous forme dissoute, colloïdale ou particulaire) et des désinfectants utilisés dans les eaux de surface	Mesure des teneurs/variations de teneurs. Analyse chimique	EES de SONES	DREEC/CRSE	Trimestrielle
	Quantité → Rabattement du niveau des nappes	Mesure des variations piézométriques statiques et dynamiques	EES de SONES	DREEC/CRSE	
Performance des unités de production et de traitement	En termes de quantité → Quantité d'eau traitée/unité de temps ; → Volume de boues produit	Mesures	EES de SONES	DREEC/CRSE	
	En termes de qualité → Produits chimiques utilisés pour le traitement de l'eau ; → Présence de germes tels que <i>Legionella</i> dans l'eau traitée ; → Teneurs d'agents coagulants résiduels (sous forme dissoute, colloïdale ou particulaire), de résidus de désinfectant et de tout autre polluant chimiques dans l'eau traitée ; → Teneurs de carbone organique facilement biodégradable et libérant des nutriments favorisant la prolifération des micro-organismes dans l'eau traitée ;	Analyse microbiologique (observations microscopiques) de l'eau traitée. Analyse chimique d'échantillons d'eau traitée	EES de SONES	DREEC/CRSE	
Performance de des infrastructures de stockage et de distribution	→ Temps de séjour de l'eau traitée dans les infrastructures de stockage (château d'eau) et les conduites ; → Pression dans les conduites : une baisse de pression (pression négative dans le réseau) peut permettre la pénétration d'eau contaminée dans le réseau à travers des brèches, des fissures, des joints ou des piqûres ; → Teneur du chlore résiduel (indications sur la pénétration d'un polluant dans le réseau) ; → Potentiel redox qui influence l'efficacité de la désinfection dans le réseau	Mesure ; Analyse chimique	EES de SONES	DREEC/CRSE	

Éléments de suivi	Indicateur de suivi	Méthode de suivi	Responsable	Contrôle réglementaire	Périodicité
Déchets	→ Traçabilité des boues séchées et déchets dangereux (huiles usées)	Analyse des bordereaux d'enlèvement	EES de SONES	DREEC/CRSE	

8.5. Mise en œuvre de la gestion environnementale et sociale

8.5.1. Organisation administrative

Le PGES s'applique à la préparation, à la mise en service et à l'exploitation de toutes les installations. Il concerne tous les employés collaborant au projet, incluant le personnel permanent et temporaire du projet et les employés des prestataires.

Tous ces acteurs, tant au niveau de la gestion qu'au niveau de l'exploitation, ont des responsabilités spécifiques dans le maintien et l'implantation des procédures liées au PGES existant.

La plupart des mesures mentionnées dans les Tableaux 1 et 2 sont à prendre en compte pendant la phase des travaux et devront faire l'objet d'un suivi continu durant cette phase. La remise en état des sites occupés temporairement devra être effectuée en continue en fonction des résultats de la surveillance environnementale.

La responsabilité finale pour toutes ces mesures incombe à la SONES. Cependant, leur exécution, dans la plupart des cas, reviendra à l'entreprise chargée des travaux. Les contrats devront définir clairement ces conditions.

Le contrôle et le suivi de la mise en œuvre des mesures est la tâche principale des experts chargés du suivi environnemental. A travers le suivi environnemental, l'EES le cas échéant, doit intervenir auprès de l'entreprise chargée des travaux.

Il serait aussi important d'intégrer dans le cahier des charges le principe de responsabilité. Ce principe permettra de prévoir des pénalités dans les contrats d'exécution, dans le cas où une entreprise ne respecte pas une ou plusieurs des mesures.

Les modalités d'application de la surveillance et du suivi de l'effectivité de ces mesures seront bâties autour d'une approche participative qui implique plusieurs acteurs, dont :

- La SONES ;
- Les services techniques de l'Etat (la DEEC/DREEC, la Direction des Eaux et Forêts, Direction de l'Hydraulique, la Direction du Cadastre, la Direction du Travail et de la Sécurité Sociale, la Direction de la Protection Civile, la Direction de la Santé Publique, la Direction du Patrimoine culturel) ;
- Les Collectivités territoriales ;
- Les Organisations non Gouvernementales ;
- La surveillance sera effectuée par un des Bureaux de contrôle (suivi de proximité). La surveillance environnementale devra être confiée à un bureau spécialisé en environnement ;
- La surveillance impliquera les collectivités territoriales et les délégués de quartier ;
- L'inspection (supervision) sera assurée par la Direction du Projet ;
- Le suivi sera réalisé à « l'externe » par la DREEC.

Au regard de la nécessité d'une synergie entre ces acteurs, plusieurs actions spécifiques sont nécessaires pour faciliter la mise en œuvre des mesures environnementales et sociales recommandées par la présente étude d'impacts environnemental.

Tableau 130 : Récapitulatif de l'organisation administrative

Catégories d'acteurs	Aspects socioéconomiques	Aspects environnementaux	Information/communication	Gestion en fin de vie
Services Techniques	<ul style="list-style-type: none"> - Informer les collectivités territoriales sur les enjeux du Projet ; - Renforcer la capacité d'intervention des populations locales pour accompagner la mise en œuvre du projet ; - Veiller à la préservation de l'environnement et des ressources naturelles dans le contexte de la mise en œuvre du projet 	<ul style="list-style-type: none"> - Renforcer les capacités institutionnelles de surveillance et de suivi du projet ; - Faire respecter les instruments législatifs en matière d'environnement ; - Mener des contrôles environnementaux périodiques dans la zone du projet ; - Inspecter régulièrement les activités de chantier et la gestion des produits dangereux utilisés ; - Faire respecter les règlements sectoriels (codes et normes) et la loi portant Code de l'environnement. 	<ul style="list-style-type: none"> - organiser une plate-forme de dialogue sur les questions environnementales dans la zone d'implantation du projet 	<ul style="list-style-type: none"> - Exiger un rapport global sur l'état de mise en œuvre des mesures de gestion Environnementale et sociale ; - Certifier l'exécution conforme du PGES.
EES de la SONES	<ul style="list-style-type: none"> - Faire respecter les lois et les accords signés avec les collectivités territoriales et propriétaires privés ; - Adopter une politique de recrutement préférentiel des populations locales ; - Garantir le contrôle indépendant de l'amélioration des conditions environnementales et sociales dans la zone du projet ; - Préserver les ressources naturelles et la protection optimale de la qualité de vie des populations locales ; - Assurer le monitoring des activités et la mise en place de mécanismes d'atténuation des impacts du projet sur l'environnement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Suivre les recommandations de l'étude d'impact environnemental et social ; - Appuyer le financement d'activités de préservation de l'environnement dans la zone du projet ; - Renforcer les capacités techniques et les connaissances environnementales des populations locales pour mieux les préparer à accompagner le projet ; - Soutenir activement la protection de l'environnement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Élaborer une stratégie de communication et de partage d'expériences avec les communautés locales - Sensibiliser, informer et former les populations et l'administration locale. 	<ul style="list-style-type: none"> - Associer les services techniques dans la réception des infrastructures - Certifier conforme l'exécution des mesures de GES

Catégories d'acteurs	Aspects socioéconomiques	Aspects environnementaux	Information/communication	Gestion en fin de vie
Collectivités territoriales et populations	<ul style="list-style-type: none"> - Appuyer le projet de manière à en tirer des bénéfices qui profitent au développement communautaire ; - Jouer le rôle de médiateur entre le projet et les populations locales en cas de conflits ; - Accompagner le projet pour une surveillance environnementale effective ; - Sensibiliser et renforcer les capacités des populations en matière d'utilisation optimale des avantages du projet. 	<ul style="list-style-type: none"> - Partager les connaissances traditionnelles, pour une meilleure gestion des ressources naturelles - Participer au suivi environnemental - Initier des programmes sur l'environnement, au niveau communautaire. 	<ul style="list-style-type: none"> - Relayer l'information à travers les voies de communication traditionnelles ; - Sensibiliser les leaders d'opinion à la communication et à la diffusion de l'information relative aux activités du projet. 	Certifier conforme l'exécution des mesures de GES.

8.5.2. Phasage de la gestion environnementale et sociale

8.5.2.1. Phase d'ingénierie et de planification

À cette étape du projet, la surveillance environnementale permettra :

→ de s'assurer que l'ensemble des mesures d'atténuation contenues dans ce rapport, de même que les exigences particulières contenues dans le certificat d'autorisation qui sera émis par le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable ayant une incidence sur les travaux, soient intégrés aux plans et devis ainsi qu'aux documents d'appel d'offres. Aussi, en plus du PGES, les éléments suivants devront être insérés dans le Cahier des Clauses Particulières Techniques (CCPT) et dans le Bordereau des Prix Unitaires comme document contractuel :

- **le plan d'assurance Qualité ;**
- **le plan d'assurance Environnement ;**
- **le Plan Hygiène et Sécurité.**

→ de s'assurer que toutes les démarches nécessaires sont réalisées afin d'obtenir le certificat d'autorisation, en vertu des lois et règlements des autorités gouvernementales concernées.

8.5.2.2. Phase travaux

A cette étape, la surveillance environnementale permettra de vérifier, l'application de toutes les normes, directives et mesures environnementales incluses dans les clauses contractuelles.

Pour atteindre cet objectif, le responsable en matière de gestion environnementale du projet aura les tâches suivantes :

- s'engager à faire respecter et à appliquer toutes les mesures d'atténuation courantes inscrites dans le PGES ;
- veiller à ce que les lois et les règlements concernant l'environnement soient respectés durant les travaux d'aménagement ;
- s'assurer que les recommandations environnementales soient appliquées lors de la réalisation des travaux ;
- identifier les lois et règlements pertinents en matière d'environnement et les faire connaître aux entreprises ;
- s'assurer de la conformité des travaux réalisés et de l'exécution satisfaisante des mesures de GES avant la réception définitive ;
- prendre toutes les mesures qui s'imposent lors des situations d'urgence (déversement accidentel d'hydrocarbures, etc.) ;
- agir à titre de principal intervenant du projet pour toutes les questions touchant l'environnement.

Dans tous les contrats d'exécution émis par le projet, seront insérées et précisées les responsabilités des entreprises en matière de protection de l'environnement, à savoir :

- Assurer le respect des lois, règlements et normes nationaux et internationaux concernant la qualité du milieu de travail et la protection de l'environnement ;
- Se conformer aux directives environnementales générales émises par le projet ;
- Désigner un responsable en matière de suivi environnemental. Celui-ci aura la responsabilité d'assurer la protection de l'environnement lors de l'exécution des travaux ;
- Fournir dans un délai de quarante (40) jours à compter de la notification de l'attribution du marché : un programme définitif de gestion environnementale et sociale (PGES) détaillé à établir et à soumettre à l'approbation du représentant du Maître d'Ouvrage, comportant les indications suivantes :

- L'organigramme du personnel dirigeant avec identification claire de la (des) personne(s) responsable(s) de la gestion environnementale et sociale du projet et son (leur) curriculum vitae ;
- Un plan de gestion environnementale et sociale du chantier comportant notamment :
 - un plan de gestion des déchets de chantier (type de déchets prévus, mode de collecte, mode et lieu de stockage, mode et lieu d'élimination, etc.) ;
 - un plan de gestion de l'eau (mode et source d'approvisionnement, débits utilisés, rejets, etc.), le système de traitement prévu pour les eaux résiduaires des chantiers, le lieu de rejet et le type de contrôle prévu, etc. ;

- Une description générale des méthodes que le Titulaire propose d'adopter pour réduire les impacts sur l'environnement physique et biologique de chaque phase de travaux ;
- Une description générale des mesures que le Titulaire propose d'adopter pour favoriser les impacts socio-économiques positifs et éviter les incidences négatives.

→ Un mois avant l'installation des chantiers, l'entreprise établira et soumettra à l'approbation du Maître d'Ouvrage :

- la localisation des bases chantier et des aires de stockage ;
- la liste des accords pris avec les propriétaires et les utilisateurs actuels de ces aires, et la preuve que ces utilisateurs ont pu trouver des aires similaires pour continuer leurs activités ;
- un état des lieux détaillé des divers sites ;
- un plan général indiquant les différentes zones du chantier, les implantations prévues et une description des aménagements prévus ;
- un plan de protection de l'environnement du site détaillé pour la base-vie, avant d'en démarrer la construction ;
- le plan de gestion des déchets amendé ;
- le plan particulier de sécurité chantier ;
- la description de l'infrastructure sanitaire prévue et son organisation ;
- la liste des mesures prévues afin d'assurer un approvisionnement des travailleurs en aliments (viande, poisson....) et en bois et celles prévues afin de favoriser l'achat des produits locaux de la zone du projet, à l'exception de la viande de chasse ;
- le plan de réaménagement des aires à la fin des travaux ;
- les articles du règlement de chantier traitant du respect de l'environnement, des déchets, des actions prévues en cas d'accident, des obligations en matière de conduite des véhicules, de la réparation et de l'entretien des véhicules, etc.

→ L'entrepreneur doit, à la fin des travaux, rédiger un compte-rendu final sur l'ensemble de ses activités de surveillance environnementale et le soumettre à l'EES de la SONES.

Dans le cadre de la mise en œuvre et du suivi du PGES, les arrangements suivants sont proposés :

Tableau 131 : Rôle et responsabilité dans la gestion environnementale et sociale des travaux

Catégories d'acteurs	Responsabilité sur le plan environnemental et social	Responsabilité à la fin des travaux
DEEC	<ul style="list-style-type: none"> → Valider les EIES et le suivi-contrôle environnemental et social ; → Assister l'EES de SONES dans la préparation des DAO et les dossiers d'exécution et de surveillance des travaux ; → Appuyer la SONES dans le renforcement des capacités des Services Techniques ; → Veiller au respect de l'application de la réglementation environnementale ; → Veiller à la préservation des intérêts des populations riveraines ; → Mener des contrôles environnementaux périodiques sur le chantier ; → Transmettre un rapport trimestriel d'inspection à la SONES ; → Assister la SONES dans le cadre du suivi ; 	<ul style="list-style-type: none"> → Exiger un rapport global sur l'état de mise en œuvre des mesures de gestion environnementale et sociale permettant de certifier la conformité de l'exécution des travaux au PGES.
SONES (Expert Environnemental et Social de la)	<ul style="list-style-type: none"> → Exiger de la MdC un rapport mensuel de surveillance et apprécier son contenu ; → Effectuer des missions de supervision tous les mois ; → Veiller au respect de la sécurité et de la qualité de vie des populations dans la zone des travaux ; → Servir d'interface entre le projet, les collectivités territoriales et les autres acteurs concernés par le projet ; → Veillez au respect par l'entreprise des recommandations de l'étude environnementale et sociale ; → Conduire le renforcement des capacités des services techniques et de la Commission environnementale et de gestion des affaires foncières de la commune ; → Assurer la coordination de la mise en œuvre et du suivi interne des aspects environnementaux et sociaux des activités ; → Assurer la supervision environnementale et sociale des travaux. 	<ul style="list-style-type: none"> → Associer les services techniques dans la réception provisoire et définitive des infrastructures → Exiger de la mission de contrôle un rapport global sur l'état de mise en œuvre des mesures de gestion environnementale et sociale à transmettre à la DEEC.
Entreprise de travaux	<ul style="list-style-type: none"> → Préparer un PGES-E approuvé par à la SONES ; → Exécuter les mesures environnementales et sociales y relatives ; → Recruter un Responsable Hygiène Sécurité Environnement 	<ul style="list-style-type: none"> → Repli de chantier → Garantie de l'exécution
Mission de Contrôle (MdC)	<ul style="list-style-type: none"> → Préparer un plan de surveillance environnementale et sociale détaillé et approuvé par la SONES et l'exécuter ; → Assurer la surveillance environnementale et sociale des travaux (contrôle de l'effectivité et de l'efficacité des mesures environnementales et sociales contenues dans les marchés de travaux). 	<ul style="list-style-type: none"> → Rapport de fin de mission
Consultants	<ul style="list-style-type: none"> → Assurer la mise en œuvre des mesures environnementales et sociales du projet ; → Coordonner la surveillance de proximité. 	<ul style="list-style-type: none"> → Rapport de fin de mission
Collectivités situées dans la zone du projet	<ul style="list-style-type: none"> → Assurer la Médiation entre le projet et les populations locales en cas de conflits ; → Guider les recrutements ; → Informer, éduquer et conscientiser les populations locales ; → Assurer la mobilisation sociale, 	<ul style="list-style-type: none"> → Veiller à la pérennité de l'ouvrage contre les agressions anthropiques

Catégories d'acteurs	Responsabilité sur le plan environnemental et social	Responsabilité à la fin des travaux
ONG Associations locales	→ Informer, éduquer et conscientiser les acteurs du système de transport et les populations des zones bénéficiaires sur les aspects environnementaux et sociaux liés aux travaux et à la route.	→ Participer à la conscientisation des populations riveraines
Missions de supervision de la Banque	→ Assurer des missions de supervision permettant de veiller à la prise en compte de toutes les exigences environnementales et sociales de la Banque mondiale dans la mise en œuvre et le suivi du projet	→ Rapport de fin de mission

8.5.3. Recommandations de mise en œuvre

Les mesures suivantes sont recommandées avant la mise en œuvre du projet :

- **Réalisation d'études techniques détaillées ;**
- **Information et sensibilisation de tous les acteurs :** Des séances d'information devront être organisées avant le démarrage des travaux et en rapport avec les représentants des populations riveraines, pour procéder à l'information des acteurs sur le projet et sur les mesures environnementales prévues. Ces séances devront permettre de préciser les rôles et responsabilités de chacun afin de garantir la participation de tous les acteurs pertinents dans l'exécution du projet ;
- **Préparation d'un dossier d'établissement classé :** certaines composantes et produits du projet étant catégorisés comme ICPE (installations classées, les entreprises devront préparer et introduire un dossier d'établissement classé, pour examen et autorisation au niveau de la DEEC) ;
- **Campagne de communication (information et sensibilisation des acteurs) :** une campagne de communication (d'information et de sensibilisation) devra être organisée par le Promoteur avant le début des travaux et durant la phase d'exploitation ;
- **Contrôle et supervision de l'exécution des mesures environnementales pendant les travaux et durant la phase d'exploitation :** le contrôle environnemental interne sera effectué par l'expert environnementaliste désigné par l'EES de la SONES. Quant au suivi externe, il sera effectué par la DREEC/CRSE.

8.5.4. Coût du Plan de gestion et de suivi environnemental et social

Le plan de gestion et de suivi environnemental comprend trois (3) catégories de mesures :

- Des mesures techniques et/ou environnementales à insérer dans le dossier d'appel d'offres comme mesures contractuelles et qui ne seront pas évaluées financièrement ;
- Des mesures de surveillance et de suivi, y compris les mesures de renforcement de capacité dont les coûts seront négociés et arrêtés de commun accord avec les parties prenantes (acteurs de suivi et prestataires) ;
- Des mesures spécifiques qui seront prises en charge dans le budget de développement.

Le tableau ci-dessous présente la synthèse des coûts du plan d'atténuation, des mesures de renforcement des capacités et le coût de la mise en œuvre du PGES.

Tableau 132 : coût des mesures du PGES

Rubriques	Actions	Montants alloués
Mise en œuvre du PGES	Mesure des particules fines dans l'air	300 000
	Analyse d'échantillons d'eau souterraine	125 000
	Cartographie bruit	350 000
	Construction d'une aire de lavage avec fosse décanteur et séparateur d'hydrocarbures	4 250 000
	Analyse de la teneur d'hydrocarbure des eaux de surface	100 000
	Construction d'un magasin pour le stockage produit dangereux	650 000
	Formation à la gestion des déchets dangereux	300 000
	Formation des travailleurs à la conduite en sécurité sur le chantier et dans les établissements humains	300 000
	Sensibilisation sur les risques sanitaires liés aux travaux et aux défaillances du système de traitement et de distribution des eaux	300 000
	Formation du personnel à la manutention mécanisée de charges	300 000
	Sensibilisation du personnel aux risques lié au P.E.H.D.	300 000
Renforcement des capacités	Protocole d'accord avec l'IREF pour les abattages d'arbres et les reboisements compensatoires	5 000 000
	Appui à la Direction du Patrimoine culturel pour l'achat de matériel de travail (dictaphone, etc.).	2 500 000
Formation et information	Etudes et sensibilisations	1 500 000
	Suivi et contrôle des travaux	5 000 000

Rubriques	Actions	Montants alloués
Total		18775 000

CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

L'étude d'impact environnemental a permis de mettre en évidence l'impact positif de la réalisation du projet qui profitera à la commune et entraînera des améliorations certaines des conditions de vie des populations.

Néanmoins, la réalisation de ces travaux va occasionner des impacts et risques environnementaux et sociaux.

Les impacts seront fortement réduits si les dispositions du PGES, y compris les mesures de sécurité et d'hygiène sont appliquées et respectées. Il en est de même pour les risques. Des mesures de prévention sont proposées pour chaque risque jugé important.

Les impacts négatifs qui, pour la plupart, peuvent être largement atténués, n'engendrent pas de risques majeurs en mesure de compromettre la réalisation du projet. Par ailleurs, les mesures prévues dans le Plan de Gestion Environnementale et Sociale ainsi que le dispositif de suivi environnemental pendant les phases travaux et exploitation permettront d'éviter ou de réduire de façon significative les impacts négatifs précédemment identifiés.

Sur la base des appréciations ci-dessus, on peut conclure que le projet, tel que proposé, constitue une option viable au plan environnemental et social, à condition que l'ensemble des mesures prévues par la SONES et celles définies dans le PGES soient totalement et rigoureusement mises en œuvre.

ANNEXES

ANNEXE 1 : TDR

1 CONTEXTE ET CONSISTANCE DU PROJET

Les programmes d'investissement et travaux réalisés à travers le cadre unifié du PEPAM ont permis au Sénégal, en fin 2013, d'atteindre les objectifs du Millénaire pour le Développement pour le sous-secteur de l'eau potable avec un taux d'accès de 84,1% en milieu rural et 98% dans les centres urbains (*source : revue annuelle sectorielle conjointe du PEPAM, 2014*).

Malgré les bons qualitatifs importants enregistrés dans le secteur, il n'en demeure pas moins que ces taux ne sauraient être considérés comme « *un état* » mais plutôt comme une réalité d'un moment en raison de plusieurs facteurs qui peuvent remettre en cause leur portée. En effet, l'urbanisation sans cesse croissante de certaines villes, la création de nouveaux pôles de développement, la croissance démographique, l'augmentation du niveau de vie des populations sont autant de paramètres qui influent sur la demande en eau potable. Au-delà de l'amélioration des conditions d'accès et de desserte en eau, l'enjeu de la qualité de l'eau constitue une orientation stratégique majeure des objectifs post OMD en vue de l'atteinte de l'accès universel

- à l'eau des communautés. Cette orientation politique trouve toute sa pertinence eu égard aux besoins réels exprimés par les populations pour une meilleure conformité de l'eau aux directives de potabilité établies par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS).

Ainsi, l'amélioration de la qualité de l'eau et du service public de l'hydraulique est inscrite au cœur des programmes mis en œuvre par la SONES se traduisant pas la formulation, la conception et la mise en œuvre de plusieurs projets dont notamment la réalisation d'une troisième unité de traitement à Keur Momar Sarr, la réalisation de plusieurs stations de traitement dans les régions de Fatick, Kaolack et Koungheul, Koungheul, la réalisation d'une usine de dessalement de l'eau de mer à Dakar, etc.

L'extension des stations de traitement d'eau potable de Richard-Toll, Dagana, Podor et Matam, objet des présents termes de référence, entre en droite en ligne des orientations programmatiques de la SONES pour un service public de l'eau amélioré sur tout le territoire national. Ce projet se justifie par l'urgente nécessité d'adapter l'offre à la demande par une production en quantité et qualité suffisante. Les eaux de surface particulièrement le fleuve Sénégal et ses affluents et défluent constituent une source alternative crédible pour réduire les déficits mais également améliorer la qualité de l'eau par la mise en place d'unités de traitement appropriées.

Demande de Proposition- Etude d'Impact Environnemental et Social des travaux de réhabilitation et d'extension des stations de traitement d'eau potable de Richard-Toll, Dagana, Podor et Matam.

- **PRESENTATION DES OUVRAGES**
- **Richard Toll**

L'alimentation en eau de Richard-Toll est assurée par le Canal de Taouey où est installée une station de prise d'eau brute dont la capacité de production est de 4 000 m³/j. La station est de type traitement complet d'eau de surface comprenant successivement les phases de préoxydation, coagulation, floculation, décantation, filtration sur sable, neutralisation et désinfection au chlore. En sortie d'usine, l'eau est refoulée dans les quatre (04) châteaux d'eau de la ville (Khouma, Ndiao, Taouey et Rosso) de capacités respectives 400, 350, 350 et 150 m³.

> **Dagana**

Le procédé de traitement de l'usine de Dagana est le même que celui noté à Richard TOLL avec une capacité de production estimée à 1100 m³/jour. En sortie d'usine, l'eau est refoulée dans les deux (02) châteaux d'eau de la ville de capacités 150 m³ (Kao Dagana) et 250 m³ (Ousmane SARR).

> **Podor**

Sur le plan du procédé de traitement, la station de Podor est identique aux stations précédentes. La production journalière est de 720 m³/ jour. En sortie d'usine, l'eau est refoulée dans l'unique château d'eau de la ville de capacité 250 m³

> **Matam**

L'usine de déferrisation de Matam reçoit les eaux produites par les deux (2) forages situés dans le même site. Les forages refoulent directement sur les bassins à travers des cascades d'aération et une série de filtres. En sortie de station, l'eau est refoulée dans l'unique château d'eau de la ville de capacité 250 m³.

Les stations de traitement de Podor, Dagana, Richard-Toll épousent un process de traitement physico-chimique comprend un process articulé autour des phases suivantes :

- Chloration de choc
- Coagulation
- Floculation
- Décantation
- Filtration de sable

Demande de Proposition- Etude d'Impact Environnemental et Social des travaux de réhabilitation et d'extension des stations de traitement d'eau potable de Richard-Toll, Dagana, Podor et Matam.

- Filtration de carbone actif
- Chloration de sortie

Pour Matam en plus l'oxydation par aération suit le même process de traitement décrit ci-dessus.

3 JUSTIFICATION DE L'EVALUATION ENVIRONNEMENTALE

La réalisation de ces ouvrages de traitement constitue, de prime abord, une solution à la satisfaction de la demande en eau courante dans les villes concernées. Toutefois, elle peut avoir des impacts réels sur l'Environnement qui, s'ils ne sont pas identifiés et contrôlés, peuvent compromettre les différents objectifs de qualité assignés au projet d'où la nécessité et la pertinence de réaliser **une évaluation environnementale et sociale** pour garantir une insertion harmonieuse du projet dans sa zone d'influence.

L'évaluation environnementale répond aux exigences de la législation sénégalaise. En effet, le Code de l'Environnement du Sénégal, en son article L48, stipule que "*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*". En outre, le décret n°2001-282 du 12 avril 2001 portant application du Code de l'Environnement prévoit, en son titre II, "l'obligation pour tout programme d'investissement de faire au préalable une étude d'impact sur l'environnement".

Le type d'évaluation environnementale pour ce présent projet a été défini conformément à l'article R40 du décret N° 2001-282 portant application du code de l'environnement, à la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

Tenant compte de la nomenclature sénégalaise sur les ICPE, ce projet est soumis à une étude d'impact environnemental approfondie car intégrant **la rubrique A2102**. Cette rubrique stipule que « *toute installation de captage (prise d'eau), traitement et distribution avec un volume journalier supérieur ou égal à 2 000 m³/j est soumise à une **étude d'impact environnemental approfondie*** ».

Demande de Proposition- Etude d'Impact Environnemental et Social des travaux de réhabilitation et d'extension des stations de traitement d'eau potable de Richard-Toll, Dagana, Podor et Matam.

4 OBJECTIFS DE L'ETUDE

L'étude d'impact environnemental et social du projet d'extension des stations de traitement de Podor, Dagana, Richard-Toll et Matam apparaît comme une condition essentielle à sa réussite, étant donné qu'elle permettra d'articuler une gestion qui minimise les impacts négatifs et optimise les impacts positifs résultant des activités de réalisation et d'exploitation des différents travaux définis dans le cadre du projet. Elle est la procédure qui permet d'examiner les conséquences, tant bénéfiques que néfastes que ce projet aura sur l'environnement et de s'assurer que ces conséquences sont dûment prises en compte dans la mise en œuvre du projet et l'exploitation des ouvrages.

5 TACHES DU CONSULTANT

Les prestations du consultant sont décrites dans les sous-points suivants. Elles sont en cohérence avec les exigences réglementaires d'une telle étude.

5.1 Description et justification du projet

Le consultant devra décrire les éléments constitutifs du projet, en se servant au besoin de cartes. Les renseignements suivants devront être fournis : emplacement des ouvrages, plan d'ensemble, activités de pré-construction et de construction, tracé des différentes conduites notamment de prise d'eau au niveau du fleuve Sénégal, calendrier du projet, installations et services, activités d'exploitation et d'entretien, etc. Dans cette partie, le consultant fournira également des informations précises sur le statut juridique des sites devant accueillir les forages, bâches de pompage et autres ouvrages.

Précisément, l'étude devra :

- présenter le contexte et la justification du projet,
- présenter la délimitation de la zone d'implantation de l'usine de traitement et les tracés des différentes conduites,
- décrire les principales composantes du projet et fournir les caractéristiques des installations prévues particulièrement le descriptif du process de traitement, les principaux oxydants ou produits chimiques qui seront utilisés dans le process de traitement, etc.

Demande de Proposition- Etude d'Impact Environnemental et Social des travaux de réhabilitation et d'extension des stations de traitement d'eau potable de Richard-Toll, Dagana, Podor et Matam.

- fournir les données de base relatives à la conception et au dimensionnement des différents ouvrages
- informer sur les activités d'exploitation (entretien des ouvrages, des aménagements et des installations etc.) ;
- fournir des éléments de cartographie précise des points de rejets, la qualité de ces rejets et leur conformité par rapport aux normes nationales,
- décrire le dispositif de raccordement électrique de la station ainsi que des différentes installations prévues à cet effet,

Le Consultant devra adjoindre les cartes aux échelles pertinentes, les plans et schémas relatifs aux différentes infrastructures du projet, à l'occupation du sol autour des différentes infrastructures tout en matérialisant les zones de sensibilité socio-environnementale.

Un accent particulier devra être mis sur les impacts majeurs inhérents à ce type d'installation et la détermination de la zone de sécurité entre les ouvrages et les zones d'occupations humaines.

Toutes les installations classées du projet devront être identifiées et feront l'objet de classement environnemental suivant la nomenclature sur les ICPE et les différentes annexes au code de l'environnement.

5.2 Analyse du cadre juridique et institutionnel

Le consultant analysera le cadre juridique et réglementaire régissant la mise en œuvre de projets de cette nature et envergure au Sénégal. A cet effet, une recherche sera effectuée sur les politiques, lois, règlements et normes pertinentes relatives à la qualité de l'environnement, à l'hygiène publique, à la qualité des rejets et à la protection des milieux sensibles, y compris les exigences des conventions internationales ratifiées par le Sénégal.

Les rôles et responsabilités des institutions impliquées dans la gestion de l'environnement, de la protection des milieux sensibles et/ou interpellées directement ou indirectement par le projet devront être déterminés de façon précise.

5.3 Description des conditions environnementales de base

Le consultant devra définir la zone d'influence du projet et en décrire l'état initial de

Demande de Proposition- Etude d'Impact Environnemental et Social des travaux de réhabilitation et d'extension des stations de traitement d'eau potable de Richard-Toll, Dagana, Podor et Matam.

l'environnement sur les plans naturel, socio-économiques et humain. Il devra décrire de la façon la plus complète possible, les composantes pertinentes de l'environnement, susceptibles d'être affectées par le projet, et leur état.

Aussi, le consultant analysera les incidences directes ou indirectes des installations/aménagements sur l'environnement et en particulier sur les milieux naturels, la commodité du voisinage, l'hygiène, la santé, etc.

Une analyse de la sensibilité environnementale et sociale du projet est tout aussi attendue. Cette étape de l'étude portera principalement sur :

Le milieu physique

Les composantes ici particulièrement ciblées sont :

- L'Air : identification des composantes du projet susceptible d'avoir des incidences sur la qualité de l'air, identification des sources d'émissions et leurs effets potentiels sur la qualité de l'air ;
- L'Eau : identification des incidences du projet sur les eaux de surface et souterraines, renseignements sur les besoins en eau du projet et le mode d'alimentation ;
- Production et gestion de déchets : identification et estimation des rejets/déchets, mode de production et mesures de gestion, incidences sur le milieu et les populations ;

Le milieu biologique : les caractéristiques de la faune et de la flore, les espèces endémiques, menacées ou en danger, les habitats sensibles, etc. ; principalement sur les sites d'implantation de l'usine de traitement.

Le milieu humain : la population, ses activités économiques et ressources, les conditions d'habitation, la qualité et le mode de vie, l'état actuel de l'occupation du sol sur la zone d'influence du projet (nature du patrimoine, vocation actuelle des sols, les éventuelles questions foncières, occupations à titre permanent ou temporaire, identification et cartographie des zones/collectivités concernées...), les structures sociales et communautaires présentes, la santé publique, les activités socio-économiques (y compris les voies de communication, les réseaux techniques de concessionnaires de l'eau, l'électricité, la communication, etc.), les natures et fonctions des espaces riverains (zones classées, zones à vocation administrative, résidence, intérêt culturel...).

Demande de Proposition- Etude d'Impact Environnemental et Social des travaux de réhabilitation et d'extension des stations de traitement d'eau potable de Richard-Toll, Dagana, Podor et Matam.

Le recensement des projets réalisés, en cours d'exécution ou planifiés dans la zone, pouvant avoir une incidence directe sur l'environnement du projet ou le projet lui-même.

5.4 Présentation et analyse des variantes

L'étude présentera toutes les variantes à la solution de base, y compris la variante « sans projet » et les analysera en termes d'avantages et d'inconvénients. Ces variantes porteront aussi bien sur les modes d'approvisionnement en eau des villes de Dagana, Podor, Richard-Toll avec l'identification précise de toutes les sources alternatives que sur les sites d'implantation pressentis de l'usine et du château d'eau. L'analyse du process de traitement devra être faite en tenant compte de la qualité de l'eau brute du fleuve Sénégal et des différents usages sur le fleuve en amont de la prise.

A cet effet, le consultant devra procéder à une analyse multicritère en comparant les différentes options du point de vue de leurs impacts sur l'environnement, de leurs coûts d'investissement et d'exploitation et de leur compatibilité avec la réglementation nationale et les conditions locales. La variante retenue devra être en cohérence avec la réglementation, les documents de planification nationale et sectorielle. Elle sera justifiée sur la base de critères socio-environnementaux et économiques.

5.5 Identification et évaluation des impacts prévisionnels du projet

Le Consultant fera une analyse de tous les impacts (positifs, négatifs, à court terme, à long terme ; impacts directs et indirects ; réversibles et irréversibles) du projet et de ses aménagements connexes.

Les impacts seront déterminés pour les phases de préparation, de mise en œuvre et d'exploitation. Les sources d'impacts et les récepteurs d'impacts (éléments biologiques, physiques, populations, activités d'ordre social, économique et culturel) devront être identifiés.

Dans les phases de préparation du chantier et de mise en œuvre, le consultant s'intéressera aux impacts sur l'environnement des activités de construction (poussières, circulation, dérangements temporaires d'activités, bruit, migration d'ouvriers, rejets de déchets solides et d'eaux usées, rejets d'hydrocarbures...), la dégradation des espèces végétales, le système hydraulique du fleuve Sénégal ainsi que la qualité du plan d'eau, les pertes d'actifs socio-économiques, etc.

Demande de Proposition- Etude d'Impact Environnemental et Social des travaux de réhabilitation et d'extension des stations de traitement d'eau potable de Richard-Toll, Dagana, Podor et Matam.

Dans la phase exploitation du projet, il devra s'intéresser particulièrement aux eaux de lavage des filtres, aux différents rejets, à la gestion des boues de process, à la gestion des eaux de lavage des réservoirs, aux déchets issus des opérations de maintenance et d'entretien des équipements, aux nuisances olfactives, aux impacts sanitaires, socio-économiques et écologiques (espèces présentes et leurs habitats), aux comportements socioculturels... Le consultant déterminera également les impacts pouvant se produire après accident (exemple : rupture de canalisation, dysfonctionnement majeur...). Une attention particulière devra être accordée à la conformité des rejets avec les Normes Sénégalaises.

L'étude d'impact environnemental et social traitera également des différentes implications sociales du projet notamment sur les tracés des conduites et les pertes d'actifs socio-économiques qu'ils engendront. Une évaluation précise des impenses sera faite dans le cadre de cette étude et le Consultant justifiera l'opportunité ou non d'élaborer un plan d'actions de réinstallation.

Suivant l'importance des impacts, le recours à des modélisations est recommandé afin de déterminer leur étendue spatiale. L'analyse des effets cumulatifs sera traitée s'ils existent et toutes les conclusions et les recommandations seront ressorties.

5.6 Etude de Dangers

L'étude devra comporter un volet Etude de Dangers afférant aux activités du projet. Celle-ci sera effectuée conformément au guide méthodologique d'Etudes de Dangers du Ministère en charge de l'Environnement. Par ailleurs, dans ce volet, le Consultant devra donner pour chaque scénario les défaillances, les causes et conséquences de chaque phénomène ainsi que l'occurrence initiale, la gravité initiale, le risque initial, les barrières de prévention, l'occurrence finale, les barrières de protection, la gravité finale, le risque final et enfin le scénario résiduel et la cinétique. Il devra procéder à une modélisation de la propagation des effets desdits scénarii en identifiant les zones susceptibles d'être touchées. De même, il procédera à une analyse exhaustive des risques professionnels.

En conclusion, le consultant renseignera sur l'acceptabilité du projet et ses différentes composantes dans la zone du point de vue des différents risques en tenant compte des mesures de mitigation identifiées.

Demande de Proposition- Etude d'Impact Environnemental et Social des travaux de réhabilitation et d'extension des stations de traitement d'eau potable de Richard-Toll, Dagana, Podor et Matam.

5.7 Elaboration du Plan de Gestion Environnementale et Sociale

Le PGES devra comporter l'ensemble des mesures d'atténuation des impacts négatifs, les mesures de compensation des impacts résiduels et les mesures d'optimisation des impacts positifs identifiés durant les différentes phases du projet (construction et exploitation).

Le PGES présentera aussi les responsabilités, les modalités et les coûts de mise en œuvre de chaque mesure proposée.

Ce PGES sera présenté sous forme de tableau récapitulatif avec les principales recommandations, les impacts et leurs mesures d'atténuation ou de bonification, les responsabilités ainsi que les coûts de mise en œuvre des mesures préconisées.

Par ailleurs, le Consultant devra analyser la capacité des structures impliquées dans la mise en œuvre du PGES et proposer des mesures pour la sensibilisation des parties prenantes concernées. A cet effet, il devra présenter un budget récapitulatif de toutes les actions et activités de renforcement de capacités proposées.

5.8 Elaboration d'un plan de surveillance et d'un plan de suivi

Le Consultant aura à proposer, de façon détaillée, un Plan de Surveillance et de Suivi Environnemental qui permettra de surveiller la mise en œuvre des mesures de mitigation et de suivre les impacts du projet dans ses phases de construction et d'exploitation.

Ce plan a l'objectif de s'assurer que les mesures de mitigation sont effectivement mises en œuvre et qu'elles génèrent les résultats escomptés. Il devra indiquer les liens entre les impacts identifiés et les indicateurs à mesurer, les méthodes à employer, la fréquence des mesures et la définition des seuils déclenchant les éventuelles modalités de correction.

Des rapports de surveillance et de suivi environnemental devront être prévus, en accord avec le promoteur. Les coûts associés à la mise en œuvre de ce plan devront être estimés.

Le dispositif institutionnel de mise en œuvre du plan de suivi devra aussi être établi de façon claire, précise et opérationnelle, précisant les rôles et les responsabilités de chaque institution/organisation interpellée ou impliquée dans l'exécution du projet.

5.9 Participation du public

Demande de Proposition- Etude d'Impact Environnemental et Social des travaux de réhabilitation et d'extension des stations de traitement d'eau potable de Richard-Toll, Dagana, Podor et Matam.

La participation du public est un élément clé du processus d'évaluation environnementale et un moyen de s'assurer que le projet intègre les préoccupations du public. Il devra se dérouler durant toute la phase de réalisation de l'EIE et le Consultant devra faire preuve de compréhension à l'égard des droits, intérêts, valeurs et préoccupations des acteurs et qu'il reconnaisse et respecte ceux-ci dans la planification et la mise en œuvre des activités proposées.

Ainsi, des séances d'information seront organisées, par le consultant, à l'endroit des autorités locales, des services techniques, des populations riveraines, des associations sportives et culturelles, et autres parties impliquées afin de leur présenter le projet dans un résumé simple et de recueillir leur avis et suggestions afin de les prendre en compte si possible.

L'étude devra alors développer un plan de consultation du public qui permettra l'acceptabilité sociale du projet par le public concerné et intéressé. A cet effet, le consultant devra démontrer l'étendue des consultations qu'il aura menées pour recueillir l'avis des acteurs concernés sur la réalisation du projet et sur les mesures à prendre.

Le plan de consultation avec les méthodes/outils utilisés, de même que la liste des personnes consultées devront être annexés au rapport d'EIE et les dispositions du Code de l'environnement devront être respectées.

En collaboration avec la SONES et la DEEC, le Consultant participera aussi à l'audience publique avec la population riveraine. Les frais (perdiems, déplacements, location de chaises, de matériel de sonorisation, etc.) liés à la tenue de cette audience publique sont à la charge du consultant qui doit les prévoir dans sa proposition financière.

Les coûts inhérents à l'organisation du comité technique de prévalidation du rapport provisoire seront également à la charge du Consultant.

5.10 Elaboration de clauses environnementales

Le Consultant devra proposer des recommandations spécifiques à l'attention des entreprises de réalisation des travaux pour la protection de l'environnement, lesquelles directives devront être insérées dans le cahier des prescriptions techniques permettant le respect et la protection de l'environnement pendant l'exécution du chantier.

5.11 Bilan Environnemental du Projet

L'étude doit présenter une conclusion de l'étude d'impact dégageant les risques majeurs du projet sur l'environnement, l'efficacité des mesures proposées et les avantages que procure la réalisation de ce projet. En définitive, le consultant renseignera sur l'acceptabilité du projet sur le site.

6 ELABORATION DES RAPPORTS

Le consultant devra soumettre un ensemble de livrables sous forme Tomes :

- Tome 1 pour le rapport provisoire de l'EIES de Richard Toll ;
- Tome 2 pour le rapport provisoire de l'EIES de Dagana ;
- Tome 3 pour le rapport provisoire de l'EIES de Podor ;
- Tome 4 pour le rapport provisoire de l'EIES de Matam.

Ces rapports pour chaque Tome comprennent :

- Un rapport provisoire qui sera déposé en six exemplaires à la SONES pour la validation interne avant le dépôt à la DEEC pour pré-validation par le comité technique. A noter qu'une réunion d'examen du rapport provisoire sera tenue à la SONES avant le dépôt du rapport à la DEEC,
- Un rapport provisoire qui sera déposé en nombre d'exemplaires requis (voir Tdrs validés par la DEEC) et sous format électronique (CD-ROM ou clé USB) à la SONES pour dépôt à la DEEC qui convoquera le comité technique national en vue d'une pré-validation. Les frais liés à la tenue de cette réunion seront à la charge du Consultant.
- Un rapport final intégrant les observations du comité technique devra être déposé en nombre d'exemplaires requis à la DEEC en vue de la préparation de l'audience publique à tenir auprès des populations concernées et intéressées. Les frais liés à la tenue de cette audience seront à la charge du Consultant.
- Un rapport définitif (intégrant les observations du comité technique et de l'audience publique) devra être déposé à la DEEC en nombre d'exemplaires requis pour les besoins de l'obtention d'un certificat de Conformité Environnementale. Cette version finale sera aussi déposée à la DEEC sous format électronique (CD-ROM ou clé USB).

Le rapport devra être structuré comme suit :

Demande de Proposition- Etude d'Impact Environnemental et Social des travaux de réhabilitation et d'extension des stations de traitement d'eau potable de Richard-Toll, Dagana, Podor et Matam.

Section 7. Modèle de marché

- Page de garde
- Résumé non technique
- Sommaire ou table des matières
- Listes des tableaux et des figures
- Introduction
- Description et justification du projet
- Description du cadre politique, institutionnel légal et réglementaire
- Description de l'état initial de l'environnement
- Description et analyse des variantes du projet
- Consultations Publiques
- Evaluation des impacts du projet
- Evaluation des risques professionnels et technologiques
- Plan de Gestion Environnemental et Social (PGES)
- Plan de surveillance et de suivi environnemental
- Conclusion
- Annexes :
 - o Bibliographie et référence
 - o Abréviations
 - o TDRs amendés par la DEEC
 - o Cartes et plans
 - o Liste des personnes consultées et plan de consultation
 - o Liste des Experts ayant participé à l'élaboration du rapport.

7 PROFIL DU CONSULTANT

L'étude devra être menée par un bureau d'études agréé par le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD). Le bureau devra disposer des références générales et spécifiques suivantes :

- Le Candidat devra disposer d'au moins dix (10) ans d'expériences générales dans la réalisation de missions d'évaluations environnementales et sociales (évaluation)
-

Demande de Proposition- Etude d'Impact Environnemental et Social des travaux de réhabilitation et d'extension des stations de traitement d'eau potable de Richard-Toll, Dagana, Podor et Matam.

environnementale stratégique, étude d'impact environnemental approfondie, audit environnemental, analyse environnementale initiale, etc.),

- Le Candidat devra attester de la réalisation d'au moins deux (02) études d'impact environnementale de projets AEP ou eaux usées durant les cinq dernières années.

Ces références devront être accompagnées d'attestations de bonne fin d'exécution

En outre, le Consultant devra présenter une équipe expérimentée et ayant participé à la réalisation de missions de taille et nature similaires. Cette équipe d'experts devra intégrer :

- un environnementaliste chef de mission , titulaire d'un BAC +5 en sciences de l'environnement ou un diplôme équivalent et capitalisant au moins (10) ans d'expériences générales dans le domaine des évaluations environnementales et réalisant au moins trois (03) études d'impact environnemental et social de systèmes AEP ou eaux usées,
- un spécialiste en gestion des pollutions et nuisances titulaire d'un BAC +4 en étude de dangers ou un diplôme équivalent et capitalisant d'expériences générales dans le domaine des évaluations environnementales. Il doit réaliser au moins deux (02) études d'impact environnemental et social de projets système d'AEP ou eaux usées.
- un expert en Etude de Dangers , titulaire d'un BAC+4 en étude de dangers ou diplôme équivalent et capitalisant d'expériences générales dans le domaine des évaluations environnementales. Il doit réaliser au moins deux (02) études d'impact environnemental et social de projets système d'AEP ou eaux usées.
- un socio-économiste, titulaire d'un BAC +4 en sociologie ou un diplôme équivalent et capitalisant d'expériences générales dans le domaine des évaluations environnementales. Il doit réaliser au moins deux (02) études d'impact environnemental et social de projets système d'AEP ou eaux usées.

8 DUREE DE L'ETUDE

La durée du contrat de l'équipe du Consultant sera deux (02) mois calendaires, hors les délais de validation (TDRs, le rapport de l'EIES par la SONES et la DEEC).

Demande de Proposition- Etude d'Impact Environnemental et Social des travaux de réhabilitation et d'extension des stations de traitement d'eau potable de Richard-Toll, Dagana, Podor et Matam.

REPUBLIQUE DU SENEGAL
 Un Peuple - Un But - Une Foi

MINISTRE DE L'ENVIRONNEMENT
 ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE

N° 03949 MEDD/DEEC/DEIE
 01 DEC 2020
 Dakar, le 01 DEC 2020

04949 CLT
 DPE
 Copie DTT

Le Ministre,

Objet : Validation de termes de référence

Référence : V/L N° 002225 SONES/DG/BND/RS/087/2020/DEP-2020 du 04 août 2020

Monsieur le Directeur général,

Après examen du projet de termes de référence (TDR) de l'étude d'impact environnemental et social (EIES) des travaux de réhabilitation et d'extension des stations de traitement d'eau potable de Richard-Toll, Dagana, Podor et Matam, je donne mon accord pour le démarrage de l'étude, sous réserve de la prise en compte des observations sur lesdits TDR. A cet effet, veuillez nous faire parvenir une copie des TDR finalisés.

Je vous rappelle que les TDR amendés devront être annexés au rapport d'EIES qui devra parvenir à la Direction de l'Environnement et des Etablissements classés, dans les quatre-vingt-dix (90) jours, suivant la date de réception de la présente lettre. Passé ce délai, la procédure d'instruction du dossier deviendra caduque et devra être reprise.

Vous en souhaitant bonne réception, je vous prie d'agréer, **Monsieur le Directeur général**, l'expression de ma considération distinguée.

Pièce jointe : TDR validés de l'EIES des travaux de réhabilitation et d'extension des stations de traitement d'eau potable de Richard-Toll, Dagana, Podor et Matam

A
Monsieur Charles FALL
 Directeur général
 Société nationale des Eaux du Sénégal

DAKAR



SONES
 DIRECTION DE LA PLANIFICATION ET DES ETUDES

Arrivée le : 14-10-20
 N° : 619 QIT :
 Destinataire : SETAN

Abdou Karim SALI

Ampliation : Babacar NDIAYE

- Monsieur le Ministre de l'Eau et de l'Assainissement (pour information) ;
- Monsieur le Gouverneur de la région de Saint-Louis (pour information) ;
- DEEC/ DREEC de Saint-Louis et Matam (pour information et suivi).



Dakar, le 26 NOV. 2020

**Observations de la Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés
sur les Termes de Référence de l'Etude d'Impact Environnemental et Social
des Travaux de Réhabilitation des Stations de Traitement d'Eau Potable
de Richard-Toll, Dagana, Podor et Matam, Par la SONES**

Après examen du projet de TDR et de la visite de sites effectuée par la Division régionale de l'Environnement et des Etablissements classés de Saint-Louis, 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 TDR 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 : activités, occupation actuelle de la zone, etc.
- les informations relatives à la disponibilité de réseaux (eau, électricité, assainissement, voirie, etc.).

→ **Description du projet et de ses aménagements connexes**

Le consultant devra décrire les éléments constitutifs du projet, notamment toutes les composantes dans les régions de Saint-Louis et Matam en se servant au besoin de cartes et en donnant les renseignements suivants

- l'installation et le fonctionnement du chantier ;
- les activités d'aménagement et de construction, y compris les types de matériaux, le matériel et les équipements ainsi que les quantités ;
- les activités d'installation des équipements et d'exploitation ;
- les investissements hors site nécessaires ;
- le plan de mobilisation du personnel ;
- les capacités organisationnelles et techniques prévues pour la prise en charge des aspects HSE durant les différentes phases du projet et/ou tout autre arrangement prévu avec des structures spécialisées ;
- l'application des meilleures techniques disponibles et des meilleures pratiques environnementales ;

- etc.

Adjoindre les cartes aux échelles pertinentes, 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.

Par ailleurs, l'étude devra fournir des informations relativement :

- le dimensionnement des ouvrages/installations en fonction de la capacité de traitement prévue ;
- les activités et modes d'exploitation ;
- les caractéristiques physico-chimiques et biologiques des rejets liquides ;
- la localisation précise et l'analyse de la conformité des points de rejets ;
- la définition des types de nuisances ;
- les risques de pollution dans l'exécution des travaux de construction ou d'entretien des ouvrages/installations, etc.

Dans cette partie, fournir également des informations précises sur le statut juridique des sites devant accueillir le projet.

L'étude devra lister les installations classées visées par la Nomenclature des Installations pour la Protection de l'Environnement et prévues d'être utilisées dans le cadre de ce projet avec leur régime de classement.

→ Analyse de la sensibilité environnementale et sociale

Après la description des sites et de leur environnement, le consultant devra faire l'analyse de la sensibilité environnementale et sociale des sites en rapport avec les activités déroulées dans le cadre du projet.

→ Cadre juridique et institutionnel

Le consultant analysera la réglementation nationale en matière de gestion environnementale qui peut être pertinente pour le projet.

Le consultant devra analyser la cohérence du projet avec tous les textes législatifs et réglementaires pertinents ainsi que les documents de planification régionale et locale.

A cet effet, le consultant devra procéder à une cartographie claire de l'occupation du sol autour de l'exploitation avec une définition de la nature/vocation et statuts des zones riveraines et leur distance par rapport aux limites du projet.

→ Analyse des variantes

Ces variantes peuvent s'étendre :

Dans son analyse des impacts le consultant devra mettre un accent particulier sur la détermination de la zone de sécurité entre les ouvrages/installations et les zones d'occupation humaine et sur tous les facteurs/éléments pouvant entraîner un effet cumulatif et en tirer toutes les conclusions ou recommandations nécessaires.

Dans l'analyse des effets du projet sur le milieu humain, un accent particulier devra être mis sur :

- situation socio-économique : modification des activités économiques, des ressources de la population, changement de la qualité de vie ;
- occupation du sol : agglomération urbaine ;
- retombées financières.

→ Etude de dangers

L'étude devra comporter un volet étude des dangers (EDD) et celle-ci devra être faite conformément au Guide méthodologique d'Etude de dangers du Ministère en charge de l'Environnement.

Dans cette EDD, le consultant devra donner pour chaque scénario les défaillances, les causes et conséquences de chaque phénomène ainsi que l'occurrence initiale, la gravité initiale, le risque initial, les barrières de prévention, l'occurrence finale, les barrières de protection, la gravité finale, le risque final et enfin le scénario résiduel et la cinétique.

Le consultant devra procéder, si nécessaire, à une modélisation sur fond cartographique de la propagation des effets desdits scénarii à une échelle permettant l'identification des zones susceptibles d'être touchées. Le consultant devra analyser l'environnement des sites comme source externe de dangers pour les installations de la « SONES ».

Cette étude de dangers devra comporter, si nécessaire, tous les éléments permettant la réalisation d'un plan d'opération interne en phase exploitation.

De même, le consultant devra procéder à une analyse exhaustive des risques professionnels.

En conclusion, le consultant renseignera sur l'acceptabilité du projet dans la zone du point de vue des différents risques en tenant compte des mesures de mitigation identifiées.

→ Plan de gestion environnementale et sociale

Le consultant devra préparer un plan de gestion environnementale et sociale (PGES) qui devra comprendre les initiatives de gestion à appliquer durant les phases installation, construction et exploitation du projet.

Ce PGES devra tenir compte du suivi des paramètres de l'environnement et de l'influence des mesures d'atténuation sur les impacts sur l'environnement. Il devra comprendre les éléments de base ci-après :

- les mesures d'atténuation des impacts sur l'environnement et l'estimation des coûts ;
- le programme de surveillance et de suivi environnemental ;
- les mesures institutionnelles précisant le dispositif de mise en œuvre des mesures ;
- le plan de renforcement de capacité ;
- le calendrier de mise en œuvre des mesures ;
- etc.

→ **Dispositif institutionnel**

L'étude devra :

- établir, de façon et opérationnelle, le dispositif de mise en œuvre des mesures de mitigation et de suivi ;
- déterminer les rôles et responsabilités de chaque institution/organisation interpellée ou impliquée dans l'exécution et l'exploitation du projet ;
- et évaluer de manière sommaire les capacités de ces institutions et les besoins de renforcement de ces dernières pour une mise en œuvre correcte du PGES ;
- préparer à cet effet, un budget récapitulatif de toutes les actions et activités proposées.

→ **Equipe du consultant**

En plus des experts mentionnés, le Consultant devra s'attacher des services des experts ci-après :

- un géographe cartographe ,
- un environnementaliste naturaliste.

→ **Validation**

Le rapport provisoire devra être fourni en vingt-cinq (25) exemplaires sous format papier à la DEEC, en plus de la version électronique.

Après la pré-validation, le promoteur du projet, la SONES, en rapport avec les collectivités territoriales, le consultant et avec l'appui de la DREEC, organisera des séances d'audience publique au niveau des localités devant abriter le projet en conformité avec les dispositions du Code de l'Environnement du Sénégal et ses textes d'application.

La version finale du rapport devra être déposée à la DEEC en sept (07) exemplaires, sous format papier et électronique sur CD Rom.

Les photos et figures devront être en couleur, après prise en compte des observations issues du Comité technique et de l'audience publique.

NB : Recommandations

1. Si le projet doit nécessiter un déplacement de population le consultant devra élaborer un Plan de Réinstallation des populations (PAR) déplacées qui décrit les mesures à prendre afin de compenser les impacts économiques et sociaux pouvant résulter d'un déplacement involontaire, de la perte de biens ou d'accès à des biens, ou la perte de revenus ou de moyens de vie. Ce PAR, si nécessaire, devra constituer un document distinct de l'étude d'impact sur l'environnement.
2. L'étude devra prendre en compte tous les projets en cours de réalisation ou prévus dans la zone. A cet effet, le consultant devra fournir une cartographie claire de l'occupation du sol autour du projet.



The image shows a handwritten signature in blue ink, which appears to be 'Abdoulaye SY'. To the right of the signature is a red circular stamp. The text within the stamp is partially obscured by the signature but includes the words 'Environnement et des Etablissements', 'Bureaux d'Impact Environnemental', 'le Chef de Division', and 'Division'. The stamp also features a small star symbol.

PROCÈS VERBAUX DE CONSULTATION DU PROJET DE RÉHABILITATION ET D'EXTENSION DE LA STATION DE TRAITEMENT DE MATAM

ADMINISTRATION CENTRALE

Acteur rencontré : Préfecture de Matam

L'an deux mille vingt le vingt-huit (28) octobre s'est tenue une rencontre institutionnelle avec l'adjoint au préfet de Matam.

La séance a commencé 10 h 35 mn et elle a pris fin à 11 h 13 mn. Plusieurs questions ont été abordées avec la partie prenante lors de cet entretien, à savoir :

- L'avis et perception de l'acteur par rapport au projet ;
- Les préoccupations et craintes liées au projet ;
- Les recommandations et attentes de la partie prenante.

Photo de la rencontre



© Copyright Hpr-ankh, 2020.

Avis et perceptions du projet :

Interrogée sur son avis concernant le projet de la SONES, la partie prenante a estimé que :

- C'est un projet ambitieux qui cadre parfaitement avec les besoins de la commune de Matam au regard de la croissance démographique.

Craintes et préoccupations :

Les craintes et préoccupations identifiées par l'acteur sont les suivantes :

- L'horizon 2040 du projet nous semble très lointain parce que les besoins sont pressants ;
- Le manque d'implication des populations locales et des autorités administratives.

Suggestions et recommandations :

Pour une mise en œuvre réussie du projet, l'acteur a bien voulu formuler les recommandations ci-dessous :

- Rencontrer et collaborer en amont et en aval avec les autorités municipales de la commune ;
- Organiser des rencontres publiques avec les populations bénéficiaires du projet ;
- Convoquer également les chefs des quartiers cibles et tenir des réunions avec eux ;
- Prioriser l'eau du fleuve qui est une ressource intarissable pour les usages d'eau.

- *Services techniques régionaux de Matam*

Acteur rencontré : ARD de Matam

L'an deux mille vingt le vingt-huit (28) octobre s'est tenue une rencontre institutionnelle avec l'Agence Régionale de Développement de Matam.

La séance a commencé 11 h 24 mn et elle a pris fin à 12 h 10 mn. Plusieurs questions ont été abordées avec la partie prenante lors de cet entretien, à savoir :

- L'avis et perception de l'acteur par rapport au projet ;
- Les préoccupations et craintes liées au projet ;

- Les recommandations et attentes de la partie prenante.

Photo de la rencontre



© Copyright Hpr-ankh, 2020.

Avis et perceptions du projet :

Interrogée sur son avis concernant le projet de la SONES, la partie prenante a estimé que :

- C'est un projet que les populations vont beaucoup apprécier.
- Il est vraiment venu à son heure car, il va alimenter des zones non encore desservies en eau avec les programmes de nouveaux lotissements de la ville.

Craintes et préoccupations :

Les craintes et préoccupations identifiées par l'acteur sont les suivantes :

- À Halwar, malgré la présence du réseau de la SONES, certains ménages ne sont pas encore raccordés au réseau de distribution d'eau potable ;
- La cherté du prix des branchements domiciliaires ;
- La problématique de l'accès aux branchements sociaux dans certains quartiers et par certains ménages pauvres ;
- La cherté des factures d'eau ;
- La problématique du système de tarification de la SEN'EAU ;
- Le manque de communication et d'éclaircissement sur le système de tarification ;
- Le manque de personnel de la SEN'EAU qui impacte directement sur le processus de traitement de certains dossiers ;
- Halwar, Gourel Deffa et les nouveaux lotissements à côté du lycée sont des quartiers où la demande d'eau devient persistante ;
- Il y a déjà le Programme Accès à l'Eau et l'Assainissement en Milieu Scolaire (PAEAMS) qui est en cours de réalisation dans la commune et qui pourrait interagir avec ce projet de la SONES ;
- La cherté du mètre cube notamment pour les maraîchers ;
- Les pannes de forages qui sont certes plus important à Ourossogui mais qu'il faudrait prendre en compte dans ce projet.

Suggestions et recommandations :

Pour une mise en œuvre réussie du projet, l'acteur a bien voulu formuler les recommandations ci-dessous :

- Favoriser les branchements sociaux ;
- Revoir le système de tarification de l'eau ;
- Communiquer et sensibiliser sur le système de tarification et le contrôle de la consommation ;
- Disposer d'un service de communication pour la SEN 'EAU ;
- Renforcer le personnel de la SEN'EAU ;
- Réduire les coûts de raccordements ;
- Éviter les pannes récurrentes de forages comme à Ourossogui ;
- Prendre en compte le département de Ourossogui dans le projet ;
- Utiliser l'eau du fleuve afin de protéger la nappe et éviter du coup les problèmes de distribution.

Acteur rencontré : Office national de l'assainissement du Sénégal de Matam

L'an deux mille vingt le vingt-huit (28) octobre s'est tenue une rencontre institutionnelle avec l'Office national de l'assainissement du Sénégal de Matam

La séance a commencé 12 h 38 mn et elle a pris fin à 13 h 27 mn. Plusieurs questions ont été abordées avec la partie prenante lors de cet entretien, à savoir :

- L'avis et perception de l'acteur par rapport au projet ;
- Les préoccupations et craintes liées au projet ;
- Les recommandations et attentes de la partie prenante.

Avis et perceptions du projet :

Interrogée sur son avis concernant le projet de la SONES, la partie prenante a estimé que :

- Matam est une capitale régionale qui ne cesse de grandir, le besoin en eau potable augmente aussi. Ce projet vient renforcer le dispositif pour l'accès à l'eau et à l'assainissement de la ville. L'ONAS est en train de finaliser les travaux d'assainissement de la ville avec le programme d'assainissement de 10 villes.

Craintes et préoccupations :

Les craintes et préoccupations identifiées par l'acteur sont les suivantes :

- L'extension de la ville de Matam et l'avènement des quartiers périphériques ;
- Télescopage entre les réseaux de l'office et de la SONES ;
- Absence d'information sur le réseau de raccordement de la SONES ;
- Risque de contamination du réseau d'eau potable.

Suggestions et recommandations :

Pour une mise en œuvre réussie du projet, l'acteur a bien voulu formuler les recommandations ci-dessous :

- Prendre en compte dans le dimensionnement des travaux la nouvelle demande avec l'urbanisation galopante et la naissance de nouveaux quartiers périphériques ;
- Partager avec l'Office les plans du réseau de raccordement de la SONES pour minimiser les impacts sur les nouvelles installations de la ville ;
- Transmettre à l'office les types de rejets et leur composition pour permettre à l'office de définir le type de traitement à adopter ;
- Impliquer les populations locales dans les différentes phases d'exécution des travaux ainsi que les autorités territoriales ;
- Remettre en état les zones dédiées à l'enfouissement du réseau de la SONES et procéder au balisage.
- Recruter la main d'œuvre locale ;
- Sécuriser la zone des travaux.

Acteur rencontré : Direction régionale de l'environnement et des établissements classés

L'an deux mille vingt le vingt-huit (28) octobre s'est tenue une rencontre institutionnelle avec la direction régionale de l'environnement et des établissements classés

La séance a commencé 15 h 18 mn et elle a pris fin à 16 h 10 mn. Plusieurs questions ont été abordées avec la partie prenante lors de cet entretien, à savoir :

- L'avis et perception de l'acteur par rapport au projet ;
- Les préoccupations et craintes liées au projet ;
- Les recommandations et attentes de la partie prenante.

Photo de la rencontre



© Copyright Hpr-ankh, 2020.

Avis et perceptions du projet :

Interrogée sur son avis concernant le projet de la SONES, la partie prenante a estimé que :

- C'est un projet qui vient répondre à la forte demande d'approvisionnement en eau de certains quartiers périphériques.

Craintes et préoccupations :

Les craintes et préoccupations identifiées par l'acteur sont les suivantes :

- La problématique d'adduction en eau est plus persistante à Ourossogui qu'à Matam ;
- Le manque d'éclairage sur les additifs et les réactifs qui seront utilisés ;
- La dimension exacte du site du projet ;
- La sécurité autour du site de projet ;
- Les risques de pollution sonores en phase travaux ;
- Les risques de contamination avec la présence de la STEP à côté du site du château d'eau choisi pour la variante 2 ;
- La problématique de la maintenance des ouvrages ;
- Le rejet des déchets issus des forages en phase construction ;
- La présence des réseaux des autres concessionnaires (ONAS, AGEROUTE, SENELEC, SONATEL, etc.) pourrait aussi poser des problèmes ;
- Les pertes d'eau pendant le processus de refoulement et la contamination de la nappe ;

Suggestions et recommandations :

Pour une mise en œuvre réussie du projet, l'acteur a bien voulu formuler les recommandations ci-dessous :

- Prioriser la commune de Ourossogui qui fait face à des difficultés d'adduction en eau ;
- Clarifier sur les additifs et les réactifs qui seront utilisés pour le traitement de l'eau en tenant compte de la convention de Stockholm ;
- Renseigner sur le niveau de l'eau du fleuve avant d'en faire la source principale d'alimentation en eau ;
- Identifier les incidences du projet sur les eaux de surface et souterraines ;
- Faire des études approfondies et des analyses de laboratoires de l'eau du fleuve au préalable ;
- Connaître la capacité du château d'eau ainsi que des nouvelles installations ;
- Tenir compte des pollutions potentielles aux alentours du projet ;
- Faire un plan de situation des sites du projet en amont ;
- Prendre en compte aussi des mesures de protection du site de projet ;
- Atténuer les pollutions sonores générées en phase travaux ;
- Estimer la quantité de rejets ;
- Se concerter avec les autres concessionnaires présents dans la commune (ONAS, SENELEC, SONATEL, AGEROUTE, etc.)

Acteur rencontré : Direction de l'hydraulique de Matam

L'an deux mille vingt le vingt-huit (28) octobre s'est tenue une rencontre institutionnelle avec la Direction de l'hydraulique de Matam

La séance a commencé 17 h 05 mn et elle a pris fin à 18 h 03 mn. Plusieurs questions ont été abordées avec la partie prenante lors de cet entretien, à savoir :

- L'avis et perception de l'acteur par rapport au projet ;
- Les préoccupations et craintes liées au projet ;

- Les recommandations et attentes de la partie prenante.

Photo de la rencontre



Avis et perceptions du projet :

Interrogée sur son avis concernant le projet de la SONES, la partie prenante a estimé que :

- Ce projet est venu à son heure au regard de l'accroissement de la population de Matam ;
- Matam est une zone inondable entourée du fleuve ; ce qui implique que son accroissement suit le long du fleuve ;

Craintes et préoccupations :

Les craintes et préoccupations identifiées par l'acteur sont les suivantes :

- L'inexistence du réseau d'adduction en eau potable dans les lotissements derrière l'hôpital régional ;
- Navel, également nouvellement polarisé par la commune, doit être raccordé dans le cadre de ce projet ;
- Les fortes activités humaines autour du fleuve qui pourraient être impactées ;
- Halwar se situe dans une zone argileuse et n'est pas encore raccordé en eau potable ;
- La problématique du manque d'eau à Ourosogui à cause de la forte activité socioéconomique dans la zone ;
- La forte teneur en cyanure et en fer de l'eau ;
- La proximité des forages et des habitations qui provoquent la présence de polluants tels que l'Escherichia coli, également appelée colibacille, à la suite des analyses bactériologiques ;
- La consommation de l'eau du fleuve entraîne souvent des maladies hydriques ;
- Les rejets des boues décantées qui sont pourtant utilisées pour la fertilisation des sols ;

Suggestions et recommandations :

Pour une mise en œuvre réussie du projet, l'acteur a bien voulu formuler les recommandations ci-dessous :

- Collaborer avec le PUMA pour voir les possibilités de raccorder d'autres quartiers ;
- Raccorder des quartiers tels que de Navel, les lotissements derrière l'hôpital régional ;
- Privilégier Ourosogui dans ce projet qui fait face à de graves problèmes d'adduction en eau ;
- Prévoir Diamel dans ce projet ;
- Mettre en place un forage au lieu d'utiliser l'eau du fleuve au regard des coûts de traitements élevés des eaux du fleuve ;
- Analyser et traiter les eaux du fleuve avant leur utilisation ;
- Encourager les branchements sociaux dans la commune ;
- Mettre à contribution les maraichers pour une utilisation adéquate des boues décantées.

Acteur rencontré : Direction régionale de développement rural

L'an deux mille vingt le vingt-neuf (29) octobre s'est tenue une rencontre institutionnelle avec la Direction régionale de développement rural

La séance a commencé 11 h 11 mn et elle a pris fin à 12 h 06 mn. Plusieurs questions ont été abordées avec la partie prenante lors de cet entretien, à savoir :

- L'avis et perception de l'acteur par rapport au projet ;
- Les préoccupations et craintes liées au projet ;
- Les recommandations et attentes de la partie prenante.

Photo de la rencontre



© Copyright Hpr-ankh, 2020

Avis et perceptions du projet :

Interrogée sur son avis concernant le projet de la SONES, la partie prenante a estimé que :

- Ce projet va grandement contribuer à booster le secteur de l'agriculture notamment le maraîchage.
- Les cultures irriguées se développent de plus en plus dans la zone et sont devenues rentables.

Craintes et préoccupations :

Les craintes et préoccupations identifiées par l'acteur sont les suivantes :

- Les impacts sur les parcelles agricoles en phase travaux ;
- Les modalités d'indemnisation sont aussi à revoir parce que les compensations en espèce ne sont jamais satisfaisantes et n'ont pas la durabilité escomptée ;
- Les difficultés d'accès à l'eau pour l'irrigation des parcelles agricoles ;
- Les risques de pollution des eaux qui peuvent impacter sur la qualité des produits agricoles et sur la santé des populations ;
- La toxicité du chlore qui peut détruire les minéraux nécessaires au développement des végétaux ;
- Le phénomène du changement climatique sachant que l'agriculture dépend grandement de la pluviométrie ;
- En utilisant l'eau du fleuve, la production agricole pourrait être impactée à un certain niveau de pompage ;
- La diminution des terres arables avec l'implantation des installations sur des surfaces cultivables.

Suggestions et recommandations :

Pour une mise en œuvre réussie du projet, l'acteur a bien voulu formuler les recommandations ci-dessous :

- Privilégier les compensations foncières plutôt qu'en espèce ;
- Faciliter l'accès à l'eau aux maraîchers ;
- Prendre en compte le phénomène du changement climatique dans le processus de mise en œuvre de ce projet ;
- Faire une étude hydrographique sur la quantité d'eau à tirer du fleuve nécessaire pour l'alimentation de la commune ;
- Associer les ouvrages de Diama pour avoir un équilibre du fleuve ;
- Respecter la réglementation sur la distance d'implantation des forages ;
- Prendre en compte les forages à usage agricole qui se développent de plus en plus dans la zone ;
- Privilégier les terres non arables pour l'implantation des forages ;
- Protéger les terres arables de tout accaparement ;
- Irriguer les périmètres maraichers qui se développent de plus en plus à Navel notamment ;
- Mettre en place un cadre de concertation entre les différents acteurs ;
- Faire un plan de mobilisation des parties prenantes afin d'engager toutes les parties prenantes ;
- Communiquer et partager sur les tenants et aboutissants de ce projet durant tout le processus de mise en œuvre avec les populations.

Acteur rencontré : Service régional de l'élevage de Matam

L'an deux mille vingt le vingt-neuf (29) octobre s'est tenue une rencontre institutionnelle avec le Service régional de l'élevage de Matam

La séance a commencé 12 h 25 mn et elle a pris fin à 13 h 04 mn. Plusieurs questions ont été abordées avec la partie prenante lors de cet entretien, à savoir :

- L'avis et perception de l'acteur par rapport au projet ;
- Les préoccupations et craintes liées au projet ;
- Les recommandations et attentes de la partie prenante.

Photo de la rencontre



© Copyright Hpr-an kh, 2020

Avis et perceptions du projet :

Interrogée sur son avis concernant le projet de la SONES, la partie prenante a estimé que :

- Ce projet vient à son heure en ce sens qu'il va permettre d'atteindre l'autosuffisance en eau et de booster la culture fourragère.

Craintes et préoccupations :

Les craintes et préoccupations identifiées par l'acteur sont les suivantes :

- La problématique d'alimentation en eau se pose plus à Ourossogui qu'à Matam ;
- La gestion de l'eau se fait plus de façon informelle à Ourossogui ;
- Le système de facturation de l'eau est aussi un problème ;
- La cherté du prix de l'eau ;
- Manque de moyens pour analyser la qualité de l'eau utilisée pour abreuver le cheptel ;
- Très forte concentration en calcaire dans l'eau ; ce qui peut avoir comme impact l'obstruction rénale pour les animaux ;
- La carence en phosphore dans l'eau des forages ; ce qui provoque un comportement alimentaire anormale chez les animaux appelé le Pica.

Suggestions et recommandations :

Pour une mise en œuvre réussie du projet, l'acteur a bien voulu formuler les recommandations ci-dessous :

- Privilégier plutôt Ourossogui qui fait face à d'énormes difficultés d'alimentation en eau ;
- Communiquer ou au mieux changer le système de tarification des factures d'eau ;
- Diminuer le prix de l'eau ;
- Débuter les travaux en période non hivernale ;
- Aménager des abreuvoirs en tenant compte des zones de concentration des animaux ;
- Opter pour les abreuvoirs en forme de « T » comme le modèle du PADER 2 ;
- Collaborer avec le projet de création du parc de vaccination en cours de réalisation à l'entrée de Matam ;
- Atténuer la forte concentration en calcaire de l'eau ;
- Mettre à disposition du service des matériels pour analyser la qualité de l'eau ;

Acteur rencontré : Inspection Régionale des Eaux et Forêts de Matam

L'an deux mille vingt le vingt-neuf (29) octobre s'est tenue une rencontre institutionnelle avec l'Inspection Régionale des Eaux et Forêts de Matam

La séance a commencé 13 h 10 mn et elle a pris fin à 13 h 55 mn. Plusieurs questions ont été abordées avec la partie prenante lors de cet entretien, à savoir :

- L'avis et perception de l'acteur par rapport au projet ;
- Les préoccupations et craintes liées au projet ;
- Les recommandations et attentes de la partie prenante.

Avis et perceptions du projet :

Interrogée sur son avis concernant le projet de la SONES la partie prenante a estimé que :

- Ce projet est une bonne nouvelle pour la commune parce qu'il va contribuer à diminuer les problèmes de distribution d'eau auxquels la commune fait face.

Craintes et préoccupations :

Les craintes et préoccupations identifiées par l'acteur sont les suivantes :

- Les problèmes de distribution sont plus persistants à Ourosogui qu'à Matam. D'où l'importance de rediriger le projet vers Ourosogui.
- La problématique des feux de brousse et du manque d'eau auquel nous faisons face pour lutter contre ces fléaux qui deviennent fréquents ;
- Les problèmes de ravitaillement en eau du service pour assurer nos tâches quotidiennes ;
- Les coupes d'arbres en phase construction et également lors des raccordements ;
- La réhabilitation du site après les travaux est aussi une des difficultés auxquelles nous faisons souvent face parce qu'elle peut causer des accidents ;
- Le non paiement des taxes d'abatage ;

Suggestions et recommandations :

Pour une mise en œuvre réussie du projet, l'acteur a bien voulu formuler les recommandations ci-dessous :

- Mettre à disposition du service d'un forage pour le ravitaillement des citernes afin de mieux lutter contre les feux de brousse ;
- Ramifier ce projet vers Ourosogui qui en a plus besoin ;
- Confier la gestion des infrastructures à des personnes compétentes ou à des privés ;
- Remettre en l'état le site du projet après l'exécution des travaux ;
- Payer les taxes d'abatage une fois l'inventaire des espèces à couper ait été fait.
- Inviter la brigade lors des visites de sites ;
- Outiller et moderniser le service de l'hydraulique.

Acteur rencontré : Inspection Régionale du Travail et de la Sécurité Sociale

L'an deux mille vingt le vingt-neuf (29) octobre s'est tenue une rencontre institutionnelle avec l'Inspection Régionale du Travail et de la Sécurité Sociale

La séance a commencé 16 h 00 mn et elle a pris fin à 16 h 37 mn. Plusieurs questions ont été abordées avec la partie prenante lors de cet entretien, à savoir :

- L'avis et perception de l'acteur par rapport au projet ;
- Les préoccupations et craintes liées au projet ;
- Les recommandations et attentes de la partie prenante.

Avis et perceptions du projet :

Interrogée sur son avis concernant le projet de la SONES, la partie prenante a estimé que :

- Ce projet est d'une importance capitale pour les populations de la région de Matam. Au-delà de l'amélioration de la qualité et de la quantité de l'eau et du cadre de vie assaini, il est porteur d'emplois.

Craintes et préoccupations :

Les craintes et préoccupations identifiées par l'acteur sont les suivantes :

- Non-respect de la législation sociale ;
- Conflits sociaux dans les procédures de recrutement ;
- Conflit entre employés et employeurs ;
- Non déclaration des chantiers sous prétexte que c'est un chantier de l'Etat ;
- Conflits sociaux causés par l'arrivée des travailleurs non-résidents ;
- Dégradation des mœurs avec l'arrivée de non-résidents et risques de transmission de maladies sexuellement transmissibles.

Suggestions et recommandations :

Pour une mise en œuvre réussie du projet, l'acteur a bien voulu formuler les recommandations ci-dessous :

- Privilégier la main d'œuvre locale ;

- Respecter la législation sociale ;
- Respecter les formalités administratives ;
- Faire la déclaration d'ouverture de chantier ;
- Mettre en place un programme de santé, sécurité au travail (Définition des risques, feuille de route en matière de santé, sécurité).

Acteur rencontré : Compagnie des Sapeurs-Pompiers de Matam

L'an deux mille vingt le vingt-neuf (29) octobre s'est tenue une rencontre institutionnelle avec la Compagnie des Sapeurs-Pompiers de Matam

La séance a commencé 14 h 00 mn et elle a pris fin à 14 h 57 mn. Plusieurs questions ont été abordées avec la partie prenante lors de cet entretien, à savoir :

- L'avis et perception de l'acteur par rapport au projet ;
- Les préoccupations et craintes liées au projet ;
- Les recommandations et attentes de la partie prenante.

Photo de la rencontre



© Copyright Hpr-ankh, 2020.

Avis et perceptions du projet :

Interrogée sur son avis concernant le projet de la SONES, la partie prenante a estimé que :

- Ce projet est venu à son heure au regard de l'accroissement de la population ;
- Néanmoins, Ourosogui aurait été plus pertinent au regard des difficultés d'approvisionnement en eau qui y sont rencontrées.

Craintes et préoccupations :

Les craintes et préoccupations identifiées par l'acteur sont les suivantes :

- Le problème d'eau persiste dans certaines zones de la commune malgré la présence des forages. Il serait alors important de trouver d'autres alternatives ;
- Les difficultés de maintenance des forages avec des pannes récurrentes ;
- Les risques d'empiétement sur les réseaux des autres concessionnaires tels que SONATEL, SENELEC, ONAS, etc.
- Les risques de chutes en phase de travaux ;
- Le manque de formation du personnel sur les gestes de premiers secours et la sécurité incendie ;
- Le non-respect des critères pour le dépôt des hydrocarbures et des produits chimiques ;
- L'ouverture des tranchées est souvent source d'accidents.

Suggestions et recommandations :

Pour une mise en œuvre réussie du projet, l'acteur a bien voulu formuler les recommandations ci-dessous :

- Sécuriser le site du projet avec des grillages ou une clôture ;
- Disposer d'un gardien de manière permanente ;
- Se concerter avec les autres concessionnaires afin d'éviter d'empiéter sur leurs réseaux ;

- Prendre les mesures sécuritaires nécessaires pour éviter les chutes de personnes en phase travaux ;
- Mettre en place des cordons sécuritaires ;
- Mettre en place un système de balisage ;
- Former le personnel sur les gestes de premiers secours et la sécurité incendie ;
- Assurer la maintenance des ouvrages
- Disposer d'un infirmier au sein du site ou à défaut d'une trousse de secours ;
- Adresser une demande auprès de la compagnie pour faire la formation du personnel sur les dispositions sécuritaires à prendre ;
- Respecter les conditions d'implantation et de stockage des produits inflammables et des produits toxiques ;
- Procéder par étape successif lors de l'ouverture des tranchées ;
- Prévoir des bouches d'incendies ou des potences à travers la ville pour faciliter l'alimentation des engins des Sapeurs-Pompiers ;
- Considérer tous les impacts environnementaux et sociaux afin de prendre des mesures de mitigation.

Collectivités territoriales et collège des délégués de quartiers de la commune de Matam

Acteur rencontré : Conseil municipal et chefs de quartiers de Matam

L'an deux mille vingt le trente (30) octobre s'est tenue une séance de consultation publique avec le conseil municipal et les chefs de quartiers de Matam.

La séance a commencé 11 h 10 mn et elle a pris fin à 13 h 25 mn. Plusieurs questions ont été abordées avec la partie prenante lors de cet entretien, à savoir :

- L'avis et perception de l'acteur par rapport au projet ;
- Les préoccupations et craintes liées au projet ;
- Les recommandations et attentes de la partie prenante.

Photo de la rencontre



© Copyright Hpr-anxh, 2020.

Avis et perceptions du projet :

Interrogée sur son avis concernant le projet de la SONES, la partie prenante a estimé que :

- Ce projet vient à son heure compte tenu de l'extension des quartiers et de l'accroissement de la population de la commune ;
- En ce sens, nous saluons la démarche initiée en permettant la participation de tous les acteurs locaux qui permettra de mieux cerner la problématique de l'eau et de donner des orientations.

Craintes et préoccupations :

Les craintes et préoccupations identifiées par l'acteur sont les suivantes :

- La non prise en compte des branchements sociaux après avoir raccorder les quartiers concernés ;
- Certains quartiers déjà raccordés ne disposent pas de branchements sociaux ;

- La cherté du prix des branchements sociaux ;
- La baisse de la pression de l'eau surtout le matin ;
- Les risques d'infiltration et de contamination de l'eau au regard de la proximité entre le château d'eau et la station d'épuration de l'ONAS ;
- La problématique de la qualité de l'eau de consommation ;
- Le taux de calcaire présent dans l'eau est élevé pouvant engendrer des conséquences sur la santé des populations ;
- Le manque de personnel dans le service de la SEN'EAU provoquant des lenteurs dans le traitement de certains dossiers ;
- Le site choisi pour le château d'eau se trouve à proximité du terrain de football des jeunes. Par conséquent ; il y a des risques de conflits si toutefois cet espace doit être octroyé au projet ;
- Les arbres qui se trouvent à proximité de la forêt risquent d'être abattus en phase travaux.

Suggestions et recommandations :

Pour une mise en œuvre réussie du projet, l'acteur a bien voulu formuler les recommandations ci-dessous :

- Effectuer des branchements sociaux dans les quartiers ciblés après les raccordements ;
- Baisser le prix des branchements domiciliaires ;
- Analyser la qualité de l'eau avant la mise en service ;
- Recruter un personnel suffisant pour la SEN'EAU afin d'assurer le fonctionnement correct du service ;
- Délocaliser si possible le site du projet afin d'éviter les risques potentiels de conflits ;
- Prendre en compte ces différentes extensions :
 - De Gourel Deffa 1 jusqu'au centre d'épuration ;
 - Du centre d'épuration jusqu'à l'ISEP de Matam ;
 - De Gourel Deffa 2 jusqu'à la digue de protection ;
 - Le lotissement se trouvant derrière le stade régional jusqu'à la digue de protection ;
 - De Halwar au stade régional ;
 - De Gourel Serigne jusqu'à Navel ;
 - Des cimetières de Navel à la digue de protection ;
 - Les poches qui se trouvent dans Gourel Deffa 1 et Gourel Deffa 2.

Acteur rencontré : Dr. THIAM, Institut National de Pédologie

Date de la rencontre : 07/04/2022

Heure de début : 12h24mn

Heure de fin : 12h55mn

Points discutés :

- Présentation du projet
- Avis et perceptions sur le projet
- Craintes et perceptions
- Suggestions et recommandations

1. Avis et perceptions du projet :

- Ce projet est ambitieux en ce sens qu'il va faciliter l'accès à une eau de qualité à toutes les populations.
- Sachant que l'eau est une source vitale qui se fait rare surtout dans les quartiers périphériques, ce projet sera une aubaine pour les habitants de ces quartiers.

2. Craintes et préoccupations :

- L'absence d'une étude claire des types de sols dans la zone d'implantation des ouvrages ;
- Le sol argileux est le plus répandu dans la zone et il serait nécessaire de mener les études pédologiques avant le début d'exécution des travaux ;
- La problématique de la qualité de l'eau à Matam ;
- Les difficultés d'accès à l'eau dans les quartiers éloignés ;
- La vétusté des infrastructures hydrauliques existantes ;
- La recrudescence des maladies hydriques liées à l'utilisation des eaux du fleuve ;
- L'émanation de la poussière et la pollution olfactive en phase travaux ;
- Les risques de conflits fonciers dans les zones d'influence du projet
-

3. Suggestions et recommandations :

- Mettre à jour la carte des sols et clarifier sur les types de sols existants dans la zone du projet ;
- Prendre en compte l'aspect argileux des sols pour faciliter l'emplacement des ouvrages ;
- Mettre sur place un réseau d'adduction en eau avec une étude topographique au préalable ;
- Faciliter l'accès à l'eau dans les quartiers périphériques.

Acteur rencontré : Développement communautaire Matam

Date de la rencontre : 07/04/2022

Heure de début : 14h34mn

Heure de fin : 14h59mn

Points discutés :

- Présentation du projet
- Avis et perceptions sur le projet
- Craintes et perceptions
- Suggestions et recommandations :

1. Avis et perceptions du projet :

- Ce projet vient à son heure parce qu'il va améliorer les conditions de vie et de santé des populations.
- Les zones périphériques se verront ainsi desservies en eau en quantité ; ce qui stoppera nettement l'utilisation des eaux du fleuve.

2. Craintes et préoccupations :

- La problématique des zones d'extensions telles que Halwar, Nawel, Gourel Serigne, etc. qui font face à des difficultés d'accès à l'eau ;
- Manque de branchements sociaux dans les quartiers défavorisés ;
- Cherté des coûts des branchements sociaux ;
- La problématique de la vulnérabilité de certains ménages ; ce qui ne leur facilite point l'accès aux branchements sociaux.
- L'utilisation des eaux du fleuve qui sont sources de maladies hydriques ;
- Défaut de maintenance des ouvrages hydrauliques ;
- Problèmes de traitement de l'eau de consommation ;
- Les risques d'inondations liées à la période d'exécution des travaux ;
- Les pollutions sonores et atmosphériques en phase travaux ;
-

3. Suggestions et recommandations :

- Impliquer toutes les parties prenantes en amont et durant la phase de mise en œuvre du projet ;
- Développer et sensibiliser les populations sur les comportements citoyens et l'utilisation de l'eau ;
- Faire un traitement convenable de l'eau avant distribution ;
- Mettre sur place un dialogue permanent avec les populations bénéficiaires du projet ;
- Assister les ménages vulnérables afin qu'ils puissent disposer des branchements sociaux ;
- Travailler avec le registre national unique (RNU) afin de répertorier tous les ménages vulnérables dans la zone de projet ;
- Mettre sur place des mesures d'accompagnements sociaux ;
- Ajuster l'exécution des travaux en tenant compte de la période ;

Acteur rencontré : Direction régionale de l'assainissement

Date de la rencontre : 07/04/2022

Heure de début : 15h19mn

Heure de fin : 15h43mn

Points discutés :

- Présentation du projet
- Avis et perceptions sur le projet
- Craintes et perceptions
- Suggestions et recommandations

1. Avis et perceptions du projet :

- Ce projet est intéressant pour les populations locales en ce sens qu'il facilitera l'approvisionnement en eau potable des zones périphériques ;

4. Craintes et préoccupations :

- La problématique du rejet des déchets produits dans le chantier ;
- Inexistence d'un laboratoire d'analyse de l'eau ;
- La problématique de la qualité de l'eau ;
- Défaut dans le traitement de l'eau potable ;
- Insuffisance du contrôle d'hygiène ;
-

5. Suggestions et recommandations :

- Impliquer tous les acteurs dans le processus de mise en œuvre du projet ;
- Citer le code l'assainissement dans le cadre juridique du rapport ;
- Installer un laboratoire d'analyse de l'eau dans la zone ;
- Equiper les services d'hygiène de kits d'analyses de l'eau ;
- Séparer les toilettes des hommes et des femmes en phase chantier ;

Annexe 3 : liste des personnes rencontrées



ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL DU PROJET DE
RÉHABILITATION ET D'EXTENSION DES STATIONS
DE TRAITEMENT DE PODOR, RICHARD TOLL,
DAGANA ET MATAM

Catégorie d'acteurs : *DIREC / DA Agriculture*

FEUILLE DE PRÉSENCE

Date	Prénom et Nom	Statut/Institution	Téléphone/mail	Emargement
13/11/20	Khady KANE	DIREC/MEPA	776569955 khadydia@gmail.com	<i>[Signature]</i>
13/11/20	Namadou NIANG	DIREC/MEPA	AA 6368831 madirniang@hotmail.com	<i>[Signature]</i>
	Jamastambou Sou	DIREC/MEPA	776455922 mamastambou sou@gmail.com	<i>[Signature]</i>
16/11/20	Hamady DIALLO	DA/MAER	776537365 cyrodiallo80@yahoo.fr	<i>[Signature]</i>
16/11/20	Adama Ndoye	DA/MAER	adasndoye@yahoo.fr	<i>[Signature]</i>



ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL DU PROJET DE
RÉHABILITATION ET D'EXTENSION DES STATIONS
DE TRAITEMENT DE PODOR, RICHARD TOLL,
DAGANA ET MATAM

Dakar
Catégorie d'acteurs : Brigade National des sapeurs pompiers

FEUILLE DE PRÉSENCE

Date	Prénom et Nom	Statut/Institution	Téléphone/mail	Emargement
09/11/20	Adjudant Bassirou Thioune	chef de Bureau Président de la BNSP	776603221	
09/11/20	Sergent Abdoulaye Diallo	Bureau Prévention BNSP	774145005	
17/11/20	Ndiaye Fofou MBOW Diouf	Senelec IDQSE	774620656	
20/11/2020	Flame Penda THIAN SEYE	ONAS	785328813	



ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL DU PROJET DE
RÉHABILITATION ET D'EXTENSION DES STATIONS
DE TRAITEMENT DE PODOR, RICHARD TOLL,
DAGANA ET MATAM

Catégorie d'acteurs :

FEUILLE DE PRÉSENCE

Date	Prénom et Nom	Statut/Institution	Téléphone/mail	Emargement
	Mahmoudou Ousou FAK	Chef de Division / DGPRE	77 6545364	
	Aboulimou NGOT	Ing. Civil DGPRE	77-442-13-13	
	Mme Bèrthe, N Deye Bateu NDIAYE	Ing. génie civil / DGPRE	77435 0334	
	Bakary FATY bakaryfaty42@gmail.com	Hydrologue / DGPRE	77 664 70 23	
	Abdoulaye Cissé	Hydrogéologue chargé de Projet DGPRE	77 791 20 73 Cisse.dgpre18@gmail.com	



ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL DU PROJET DE
RÉHABILITATION ET D'EXTENSION DES STATIONS
DE TRAITEMENT DE PODOR, RICHARD TOLL,
DAGANA ET MATAM

Catégorie d'acteurs :

FEUILLE DE PRÉSENCE

Date	Prénom et Nom	Statut/Institution	Téléphone/mail	Emargement
20/11/2020	Safiatou BADIANE	Contrôleur du Travail et de la Sécurité sociale / DGTSS	770295037 pliaroline@gmail.com	
20/11/2020	Mamadou Lamine DIATTE	Agent technique DEEC / DCPN	772153225 malatiab13@gmail.com	M.L.
25/11/2020	Mamadou BAWE	Agent DEEC / Bureau Fah d'atim	776500080 bello.wamadou2012@gmail.com	
25/11/2020	Sanou DAKONO	Bureau Instruct° des Dossier DEIE/DEEC	776519775 clakonoe@gmail.com	
01/12/2020	M ^{re} Thiéba Famaïo' GOEYE KASSE	Juriste / agent tech et administratif DEEC / DIC	776403610 guengethiéba@yopmail.fr	



ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL DU PROJET DE
RÉHABILITATION ET D'EXTENSION DES STATIONS
DE TRAITEMENT DE PODOR, RICHARD TOLL,
DAGANA ET MATAM

Catégorie d'acteurs :

St Dakar / Nationaux

FEUILLE DE PRÉSENCE

Date	Prénom et Nom	Statut/Institution	Téléphone/mail	Emargement
3/12/2020	Gora NDiaye	DIR/ Ac / o mvs	774355510 gorandiaye@gmail.com	
3/12/2020	Aram Ngom NDIAYE	DEDD/HC/OTTVS	775628593 aram.ngom@omvs.org	



ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL DU PROJET DE
RÉHABILITATION ET D'EXTENSION DES STATIONS
DE TRAITEMENT DE PODOR, RICHARD TOLL,
DAGANA ET MATAM

Catégorie d'acteurs :

FEUILLE DE PRÉSENCE

Date	Prénom et Nom	Statut/Institution	Téléphone/mail	Emargement
11/11/2022	Mr Maodo Malick Diop	chef Service National Hygiène	776553408 maodadiopmalick@gmail.com	



ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL DU PROJET DE
RÉHABILITATION ET D'EXTENSION DES STATIONS
DE TRAITEMENT DE PODOR, RICHARD TOLL,
DAGANA ET MATAM

Catégorie d'acteurs :

FEUILLE DE PRÉSENCE

Date	Prénom et Nom	Statut/Institution	Téléphone/mail	Emargement
06/11/2020	Mbaye SÈCK	rechercheur (rechercheur) . com tel: 774301099	chef de bureau D.P.C.	
06/11/2020	Boubacry BADI	DPC / chef de bureau	bbadi@protonmail.com 77722/3482	
06/11/2020	Ibrahima TENE	DPC / stagiaire	77541 6139 ibrahimatene@hotmail.com	
06/11/2020	Papa Mamadou GAYE	DPC	77543 7636 pemeje93@gmail.com	



ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL DU PROJET DE
RÉHABILITATION ET D'EXTENSION DES STATIONS
DE TRAITEMENT DE PODOR, RICHARD TOLL,
DAGANA ET MATAM

Catégorie d'acteurs : DEFCCS

FEUILLE DE PRÉSENCE

Date	Prénom et Nom	Statut/Institution	Téléphone/mail	Emargement
	Amadou Koba	DEFCCS	77655790	



ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL DU PROJET DE
RÉHABILITATION ET D'EXTENSION DES STATIONS
DE TRAITEMENT DE PODOR, RICHARD TOLL,
DAGANA ET MATAM

Catégorie d'acteurs : *CONSEIL MUNICIPAL ET CHEFS DE QUARTIERS / MJTSM*

FEUILLE DE PRÉSENCE

Date	Prénom et Nom	Statut/Institution	Téléphone/mail	Emargement
<i>30/10/2020</i>	<i>Aliou Diaw</i>	<i>Conseiller Municipal Commune Matam</i>	<i>774677953</i>	<i>[Signature]</i>
	<i>Mamadou Gaye</i>	<i>Conseiller municipal adj. maire</i>	<i>775168524</i>	<i>[Signature]</i>
	<i>Amadou Dromboyla</i>	<i>Conseiller Municipal Commune Matam</i>	<i>775686514</i>	<i>[Signature]</i>
	<i>Mamadou Diaw</i>	<i>Maire Commune Matam</i>	<i>775602135</i>	<i>[Signature]</i>
	<i>Amadou Sidiane THIOUB</i>	<i>Représentant du quartier AFIA</i>	<i>775713128</i>	<i>[Signature]</i>



ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL DU PROJET DE
RÉHABILITATION ET D'EXTENSION DES STATIONS
DE TRAITEMENT DE PODOR, RICHARD TOLL,
DAGANA ET MATAM

Catégorie d'acteurs : *CONSEIL MUNICIPAL ET CHEFS DE QUARTIERS MATAM*

FEUILLE DE PRÉSENCE

Date	Prénom et Nom	Statut/Institution	Téléphone/mail	Emargement
30/10/2020	Moussa Gueye	Représentant quartier Thierno Bano	774274213	
	El Hadji Abdou Karim Ndiaye	Représentant quartier Thierno Bano	775781707	
	Amadou Ndiaye	Représentant chef de quartier Navel	778113546	
	Hamady Ndiaye	PC q Navel	774566787	
	Bamba Yiew	Représentant délégué	774173665	



ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL DU PROJET DE
RÉHABILITATION ET D'EXTENSION DES STATIONS
DE TRAITEMENT DE PODOR, RICHARD TOLL,
DAGANA ET MATAM

Catégorie d'acteurs : **CONSEIL MUNICIPAL ET CHEFS DE QUARTIERS / MATAM**

FEUILLE DE PRÉSENCE

Date	Prénom et Nom	Statut/Institution	Téléphone/mail	Emargement
30/10/2023	Alexandre Dicko	Conseiller Municipal	2120461970@yahoo.fr 775676673	
	Aramé SEYE	conseillère Municipale	773369894	
	Ameth Oueye	Conseiller Municipal	77656 6945	
	Amadou Diaw	P. e. de Diaw	77.4323376	
	Mamadou SY	Délégué de quartier Boulevard de l'Indépendance	775673730	



ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL DU PROJET DE
RÉHABILITATION ET D'EXTENSION DES STATIONS
DE TRAITEMENT DE PODOR, RICHARD TOLL,
DAGANA ET MATAM

Catégorie d'acteurs : *CONSEIL MUNICIPAL ET CHEFS DE QUARTIERS / MSEM*

FEUILLE DE PRÉSENCE

Date	Prénom et Nom	Statut/Institution	Téléphone/mail	Emargement
30/10/2020	Malick BA	Secrétaire Municipal Commune Matam	Dikemabedou@yaho.fr 77334 66 18	
	Israhima Thioub	Conseiller Municipal	7752 06 12	
	Rougui SARR	Conseillère Municipale	77459 39 13	am
	Ousseyno Fall	Résident Halouan	7765802 84	
	Amadou Gueni	Chef d'agence SEN'EAU	77313 79 57	



ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL DU PROJET DE
RÉHABILITATION ET D'EXTENSION DES STATIONS
DE TRAITEMENT DE PODOR, RICHARD TOLL,
DAGANA ET MATAM

Catégorie d'acteurs : *Services Techniques Matam*

FEUILLE DE PRÉSENCE

Date	Prénom et Nom	Statut/Institution	Téléphone/mail	Émargement
28-10-2020	El Hadj Amane LIDIONGUE	Adjt ERISS / Matam	77-515-07-10 indioquedhadjseane@gmail.com	Entretien téléphone
29-10-2020	Aldoulaye CAMARA	Directeur / DREOR Matam	775598937 aldoulaye@y-ko.com	
29-10/20	Hamadou Dié-faye	Inspecteur de parlement de l'élevage de matam	777061656 die-faye78@gmail.com	
29/10/20	Babacar Diéye GAT	Inspecteur des eaux et forêts de Matam	776578400 gayebabacar@hotmail.com	
29/10/20	Briane SECK	Secrétaire Pompier Matam	771614709 seckbriane78@gmail.com	



ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL DU PROJET DE
RÉHABILITATION ET D'EXTENSION DES STATIONS
DE TRAITEMENT DE PODOR, RICHARD TOLL,
DAGANA ET MATAM

Catégorie d'acteurs : *Services Techniques / Matam*

FEUILLE DE PRÉSENCE

Date	Prénom et Nom	Statut/Institution	Téléphone/mail	Émargement
28-10-2020	Aminata Niang SYLLA	Préf Juke Matam Adjointe au Préfet Matam	77525-07-95 miniangsylla@gmail.com	<i>ANS</i>
28-10-2020	Hawa Sy	ARD / Matam chef division Planification	77520-46-83 Hawa.Sy@yahoo.fr	<i>[Signature]</i>
28-10-2020	Famara DIEDHIOU	ONAS / Matam chef de projet ONAS	78-532-88-14 famara.diedhiou@ONAS.sn	entretien téléphonique
28/10/2020	Aboubakry Sow	Assistant DREEC Matam	77479 14 33 elysow01@yahoo.fr	<i>[Signature]</i>
28/10/2020	Demba MBOW	DRH / Matam chef de Bureau Régional	775424824 abdoukarumbow@yahoo.fr	<i>[Signature]</i>

Annexe 4 : compte rendu du comité technique de validation du rapport

République du Sénégal
Un Peuple - Un But - Une Foi
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT
ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE
DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT
ET DES ÉTABLISSEMENTS CLASSÉS



DIVISION RÉGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT
ET DES ÉTABLISSEMENTS CLASSÉS DE MATAM

000272
N°.....MEDD/DEEC/DREEC-MT

Matam, le 2021

COMPTE RENDU DE LA REUNION DU COMITE TECHNIQUE DE VALIDATION DU RAPPORT D'ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL DES TRAVAUX D'EXTENSION ET DE REHABILITATION DU RESEAU D'ADDUCTION D'EAU POTABLE A MATAM

Introduction

Dans le cadre du processus de validation du rapport d'Étude d'Impact Environnemental et Social (EIES) des travaux d'extension et de réhabilitation du réseau d'adduction d'eau potable à Matam, s'est tenue à la salle de réunion de la Gouvernance, une réunion du comité technique, le jeudi 09 décembre 2021.

Le promoteur du projet est la Société Nationale des Eaux du Sénégal (SONES).

Le rapport d'EIES a été élaboré par le cabinet Hpr-ankh consultants, Bureau d'étude agréé par le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD) pour conduire des missions d'évaluation environnementale au Sénégal.

La réunion présidée par **Madame Aïssata Ndiaye Diallo**, Adjointe au Gouverneur, Chargée du Développement, s'est tenue dans le respect strict des dispositions de l'arrêté n° 06.01.2021 *000031 du 06 janvier 2021 prescrivant le port obligatoire du masque dans les lieux publics et privés

La rencontre a vu la présence des autorités administratives, des services techniques régionaux, des représentants du promoteur et du bureau d'étude. (Cf. liste de présence).

1. DEROULEMENT

A l'entame de la rencontre, Madame le Gouverneur a souhaité la bienvenue aux membres du comité et a souligné l'importance de ce projet qui permettra de renforcer le service public de l'hydraulique et la qualité de l'eau dans la région.

A sa suite, Monsieur Cheikhou DANSOKHO, Chef de la Division Régionale de l'Environnement et des Établissements Classés (DREEC) de Matam, a rappelé la procédure de validation des études d'impact environnemental et social 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.

Après son intervention, Monsieur Babacar Ndiaye de la SONES, a fait une description sommaire du projet qui vise à répondre aux problématiques de la qualité et du déficit d'eau

Division Régionale de l'Environnement et des Établissements Classés de Matam
Quartier Gourel sérigne (ex Gouvernance) – Tél : (221) 33 966 66 35
Email : dreecmatam@gmail.com

notées dans certaines localités de la commune avec la mise en place de nouvelles infrastructures. Il a présenté les trois (03) composantes du projet (02 forages, 01 château d'eau de 200m³, un réseau linéaire de 1730 ml).

Ensuite, Monsieur Abou Sy du Cabinet d'études, a fait l'économie du contenu du rapport 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.

2. OBSERVATIONS

2.1. Constats

- Une partie du site du château d'eau est lotie et l'autre partie ne l'est pas ;
- Le site de l'ISEP est dans la même zone que le projet ;
- Le projet d'assainissement des eaux pluviales dans le cadre du Programme d'Appui des Communes et des Agglomérations du Sénégal (PACASEN) est sur le même axe ;
- Les critères du choix des sites sur le plan pédologique ne sont pas bien définis ;
- La carte des types de sol n'est pas édifiante ;
- Page 27, le tableau n'a ni source ni année de référence ;
- Page 29, stratégie décennale, c'est de 2014 à 2023 ;
- Page 87, la commune de Matam compte plus de 5 quartiers et 8 écoles élémentaires ;
- Page 19 et 58 on a la même carte ;
- Des répétitions sont notées à la page 19 ;
- Sur la carte de localisation des différents sites du projet il y est noté l'extension de Halwar alors que cette extension n'existe pas ;
- Les Services Régionaux de l'Assainissement, de l'Hygiène, du Développement communautaire ainsi que le délégué de l'INP n'ont pas été consultés ;
- Page 87, le projet d'assainissement collectif ainsi que l'intervention de PROMOVILLES n'ont pas été relatés ;
- Page 158, l'étude de la vulnérabilité aux CC ne ressort pas la situation de la région ;
- Dans le cadre juridique, les Code de l'Assainissement et d'Hygiène, n'ont pas été abordés ;
- Le résumé non technique du document ne reflète pas les principaux résultats et recommandations de l'EIES ;
- Il y'a beaucoup de coquilles dans le document ;
- Page 29, la lettre de politique sectorielle de l'eau n'est pas bien analysée ;

- Sur la description des conditions environnementales de base, les informations sur la zone d'intervention ne sont pas bien précises ;
- L'analyse des variantes ne donne pas d'option par rapport au tracé du réseau ;
- Le PGES n'aborde pas concrètement les questions de suivi de la qualité de l'eau ;
- L'impact des travaux sur les populations n'est pas bien ressorti ;
- La situation humaine n'est pas bien ressortie dans le document (nombre de femmes, de jeunes, de groupes vulnérables)
- Dans le cadre juridique et institutionnel, la loi d'orientation sociale n'est pas abordée ;
- Page 307, les badiénou gokhs n'ont pas la prérogative de résoudre des plaintes il y'a un comité chargé de gérer les plaintes ;
- Dans le PGES la situation des personnes handicapées n'est pas prise en compte.

2.2. Questions

- Quels sont les critères de choix du site au plan pédologique ?
- Est ce qu'il y'a eu une étude de profil du sol pour voir les couches traversées qui peuvent renseigner sur la qualité de l'eau ?
- Qu'est ce qui est prévu pour les boues issues du traitement ?
- Est-ce que le projet nécessite un PAR ?

2.3 Recommandations

- Page 2 harmoniser la mise en forme ;
- respecter les procédures administratives pour l'acquisition des sites ;
- prendre en compte le site de l'ISEP et le quartier Diamel qui sont dans la même zone que le projet ;
- prendre en compte le projet d'extension des eaux pluviales de Halwar ;
- consulter l'INP pour plus d'informations par rapport aux sols ;
- corriger les coquilles et harmoniser les formes du document final ;
- partager le document final avec le comité pour s'assurer que les recommandations ont bien été prises en compte ;
- donner les sources et les références du tableau de la page 27 ;
- citer seulement les ODD en rapport avec le projet ;
- maitre le focus sur les aires de jeux qui seront impactés par le projet dans l'analyse des risques ;
- prendre en compte les changements de paramètres à l'horizon 2030 ;
- Bien vérifier le site de Gourel Défa avec le service technique concerné avant démarrage ;
- Prendre en compte les inondations par rapport à la profondeur de la nappe ;
- Appliquer les mesures du PGES et suivre l'effectivité de leur mise en œuvre ;
- Adopter une démarche participative pour l'appropriation et la pérennité du projet ;
- Maintenir la carte de la page 19 mais changer celle de la page 54 en mettant une carte de localisation de la zone d'étude ;
- Revoir la carte de localisation des sites car le site dénommé « extension de Halwar » n'existe pas ;
- Il faudra mettre au niveau du chantier des toilettes hommes femmes séparément et s'assurer de l'étanchéité des fosses pour éviter toutes contaminations de la nappe ;
- Mettre à disposition des kits pour mesurer la qualité des eaux ;

- Prendre en compte les impacts sur la santé ;
- Intégrer les dispositions du Code de l'hygiène pertinentes pour le projet, notamment l'article L14 qui porte sur les prélèvements et l'analyse de l'eau ;
- Penser à la qualité des ouvrages et le type de matériau à utiliser car le fer a un effet corrosif sur les infrastructures ;
- Planifier les périodes d'entretien des ouvrages ;
- Se rapprocher de l'ADOS qui dispose de données récentes sur la teneur en fer de l'eau de la commune ;
- Mettre en place un laboratoire pour renforcer l'analyse de la qualité des eaux ;
- Surveiller en permanence les ouvrages pour des raisons de sécurité publique ;
- Donner des informations plus précises sur le milieu d'intervention du projet ;
- Analyser les variantes par rapport au tracé du réseau ;
- Faire un bilan du réservoir pour une maîtrise de la ressource ;
- Traiter dans le PGES la question du suivi de la qualité de l'eau ;
- Faire ressortir dans le rapport la situation humaine avec une catégorisation des différentes couches surtout les plus vulnérables ;
- Intégrer la loi d'orientation sociale dans le cadre juridique ;
- Nouer un partenariat avec le Service d'hygiène pour les analyses de la qualité de l'eau.

3. REPONSES

❖ Par le Promoteur

- le projet ne nécessite pas de PAR mais nous allons saisir la Commission Départementale de Recensement et d'Evaluation des Impenses au besoin ;
- le projet est en phase finalisation des APD ;
- le site du projet est bien retenu ;
- les études topographiques existent et seront intégrées dans le document final ;
- les boues issues du traitement ne peuvent pas être valorisées car pauvre en matières organiques ;
- la SONES na pas la possibilité de mettre un laboratoire d'analyse à Matam, toutefois elle peut renforcer la Sen EAU dans les analyses ;
- Les analyse de la SEN EAU sont contrôlées par des structures agréées telles que l'Institut Pasteur, CARITAS, etc. ;
- la sécurisation des sites par rapport au bioterrorisme sera bien prise en compte.
- nous allons nous rapprocher du service de l'urbanisme par rapport au statut juridique des sites.

❖ Par le Consultant

- le rapport final sera bonifier sur la base de vos constats et recommandations ;
- les questions de fonds et de formes seront bien intégrées
- la gestion des plaintes sera revue ;
- les mesures de la qualité de l'air ne sont pas pertinentes, vu que les travaux seront manuels ;
- la capacité de la réserve est de 230 millions de m3 d'eau/ans ; il n'y a pas risque e déficit hydrique ;
- la mission de caractérisation a montré qu'il n'y a pas beaucoup d'occupations au niveau des sites ;

- pour la gestion des boues, il est trouvé sur site une fosse pour leur récupération mais leur destination finale n'est pas défini. Il est recommandé de valoriser ces boues dans l'agriculture ;
- toutes les études (topographiques, et autres) seront intégrées dans le document final ;
- les questions d'horizon de réalisation seront intégrées ;
- les services d'Hygiène, de l'Assainissement, de l'INP, du Développement communautaire seront consultés ;
- les textes réglementaires manquants seront intégrés ;
- nous allons nous rapprocher de l'ANACIM pour exploiter le géo-portail ;
- la caractérisation du milieu sera renforcée ;
- le suivi environnemental est du ressort de la DEEC avec l'appui du CRSE.

CONCLUSION

A l'issue de la réunion, le Comité technique a décidé de valider le rapport d'EIES des travaux d'extensions et de réhabilitation du réseau d'adduction d'eau potable dans la commune de Matam, sous réserve de la prise en compte des observations formulées.

Le consultant devra corriger le rapport sur la base des observations formulées dans ce présent compte rendu et celui de l'Audience publique.

Le rapport corrigé devra être déposé en cinq exemplaires à la DEEC, en plus de la version électronique, en vue de la poursuite de la procédure.

Le représentant du Gouverneur, avant de lever la séance a beaucoup insisté sur la nécessité d'apporter, sans délai, des éclaircissements sur le site.

Sur ceux la séance a été levée vers 14 heures.

Le rapporteur

Makhouredia NDIAYE
Agent Technique à la DREEC de
Matam

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE
 DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT ET DES ÉTABLISSEMENTS CLASSES

DIVISION RÉGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT ET DES ÉTABLISSEMENTS CLASSES DE MATAM

Réunion du Comité Technique de validation du rapport d'Étude d'Impact Environnemental et Social des travaux de réhabilitation et d'extension des stations de traitement d'eau potable à Matam (09/12/2021)

Feuille de présence

N°	PRENOM NOM	STRUCTURE/FONCTION	TELEPHONE	EMAIL	EMARGEMENT
1	Mohamed Ndiaye	Agent DREEC	777446315	mndiaye@bureau.dio @drgmat.com	
2	Abdoulaye DIA	chef Division & Assainissement	77443.40.77	lamediate@guinea ken	
3	Gallo Sam NGOM	Agent DREEC	783404132	gallesamngom@ gmat.com	
4	Mohamadou THIAM	Délegate INP	776450109	thiammohamadou cheu@johara	
5	Moussa NDAO	Service Planification (chef)	777867146	erpmatam@guinea.com	
6	Abdoulaye DIA	Impulsion régionale de l'eau, l'assainissement	77443632	sup@bureau mat.com	
7	Hamsy della Famboula	chef div. Eau potable	775183113	causa@tamboula com	
8	Amadou BA	AD/DIA	77528877	matam@bureau mat.com	
9	Aichabou N. Diallo	AD Gouverneur	77529067	ad-matam@bureau mat.com	

N°	PRENOM NOM	STRUCTURE/FONCTION	TELEPHONE	EMAIL	EMARGEMENT
10	Eliebihou DAVAKO	chef DEEC	77629292	clau so kleyrik Washington, DC	
11	Mei FALL	chef Bureau Regional d'Hygiene / AT	77557097	mel_fall@ ghoo-fa	
12	Germaine Maton	IREF / Coordonnatrice	77164-40-40	germaine.maton@ dgs.mt.com	
13	Babaou MATIAE	Chargé de projets / SONES	77803.3603	baoumatia@ sones.mt	
14	Patrick Paulien	HR - ANKH	77559607	Paulien@ hr-ankh.com	
15	Malick BA	Secrétaire Municipal Commune de Matam	7760744	malickba@ matam.mt	
16	br. Amadou A. SY	Coordonnateur	77507146	amadoua@ sy-ghoo-fa	
17	Papa Saïr BIOP	DRDC	776309274	papa@ drdc.mt	
18	Mamadou Heliouy	DEEC / Matam	77645377		
19					
20					
21					
22					

Annexe 5 : tableau de prise en compte des recommandations du comité technique

N°	Observations et recommandations	Commentaire du cabinet Hpr-Ankh	Repère
1	Une partie du site du château d'eau est lotie et l'autre partie ne l'est pas	La SONES prendra les dispositions pour la régularisation foncière du site du nouveau château d'eau au près du cadastre et du service de l'urbanisme de Matam	Aucun
2	Le site de l'ISEP est dans la même zone que le projet	Ok La SONES prendra les dispositions pour la régularisation foncière du site du nouveau château	Aucun
3	Le projet d'assainissement des eaux pluviales dans le cadre du Programme d'Appui des Communes et des Agglomérations du Sénégal (PACASEN) est sur le même axe	Les deux projets sont des projets d'amélioration du cadre de vie des populations, le respect de chaque infrastructure sera de mise pour chaque partie. Aussi, des mesures ont été préconisées pour le respect des réseaux des tiers au niveau du risque 19	Aucun
5	La carte des types de sol n'est pas édifiante	Ok la carte des types de sol a été agrandie, voir figure 9	Page 86
6	Page 27, le tableau n'a ni source ni année de référence ;	Ok la source a été indiquée la référence se trouvait sur la page précédente (tableau 3 : nombre de branchement prévus au différents horizons)	Page 28
7	Page 29, stratégie décennale, c'est de 2014 à 2023 ;	Ok correction faite au 2 ^{ème} paragraphe du point 2.1	Page 31
8	Page 87, la commune de Matam compte plus de 5 quartiers et 8 écoles élémentaires ;	Ok ajustement faite (6 quartiers au lieu de 5 et 8 écoles au lieu de 7)	Pages 91 et 92
9	Page 19 et 58 on a la même carte ;	Ok la différenciation des cartes a été faite (voir figure figure 1 et figure 3)	Pages 21 et 61
10	Des répétitions sont notées à la page 19	Correction faite	Page 20
11	Sur la carte de localisation des différents sites du projet il y est noté l'extension de Halwar alors que cette extension n'existe pas ;	L'extension Halwar a été éliminée sur cette carte (figure 1)	Pages 21
12	Les Services Régionaux de l'Assainissement, de l'Hygiène, du Développement communautaire ainsi que le délégué de l'INP n'ont pas été consultés ;	Les services d'assainissement, du Développement communautaire et le délégué de l'INP ont été consultés (voir annexe)	Pages 372-374

N°	Observations et recommandations	Commentaire du cabinet Hpr-Ankh	Repère
13	Page 87, le projet d'assainissement collectif ainsi que l'intervention de PROMOVILLES n'ont pas été relaté ;	Ok compléments intégrés au point 3.2.3.2 (énergie et assainissement)	Page 92
14	Page 158, l'étude de la vulnérabilité aux CC ne ressort pas la situation de la région ;	Ok les informations sur la situation de la région liée au changement climatique sont fournies	Page 163
15	Dans le cadre juridique, les Code de l'Assainissement et d'Hygiène, n'ont pas été abordés ;	Ok intégration du Code de l'Assainissement et du code de l'Hygiène	Pages 37 et 45
16	Le résumé non technique du document ne reflète pas les principaux résultats et recommandations de l'EIES ;	Ok le résumé non technique a été bonifié	Pages 13,15,17
17	Il y'a beaucoup de coquilles dans le document ; Page 29,	Ok le document a été relu et corrigé	Contenu du rapport
18	la lettre de politique sectorielle de l'eau n'est pas bien analysée	Ok l'analyse de la lettre de politique sectorielle de développement de l'eau et de l'assainissement a été revue	Page 31
19	Sur la description des conditions environnementales de base, les informations sur la zone d'intervention ne sont pas bien précises ;	Les différents sites d'intervention du projet ont été biens décrits ainsi que leur voisinage et la zone d'étude élargie ce qui a abouti à l'analyse de la sensibilité du milieu.	Aucun
20	L'analyse des variantes ne donne pas d'option par rapport au tracé du réseau ;	Les tracés retenus sont les tracés optimisés par les études techniques.	Aucun
21	Le PGES n'aborde pas concrètement les questions de suivi de la qualité de l'eau ;	Le tableau 129 décline la question du suivi de la qualité de l'eau aussi en phase travaux qu'en phase exploitation avec des indicateurs de qualité et de quantité	Aucun
22	L'impact des travaux sur les populations n'est pas bien ressorti ;	Plusieurs impacts et risques des travaux sur les populations ont été développés aussi bien les nuisances perçues, la sécurité publique et les risques de conflits (voir IMP 7 et 9 ; voir risq 2,3,5,6,15,et 21).	Aucun

N°	Observations et recommandations	Commentaire du cabinet Hpr-Ankh	Repère
23	La situation humaine n'est pas bien ressortie dans le document (nombre de femmes, de jeunes, de groupes vulnérables)	Ok seul la proportion de groupe vulnérable a été rajouté car tous les autres données se trouvent dans le rapport (pages 91 et 92)	Page 92
24	Dans le cadre juridique et institutionnel, la loi d'orientation sociale n'est pas abordée ;	Ce texte se trouve à la page 36	Aucun
25	Page 307, les badiénou gokhs n'ont pas la prérogative de résoudre des plaintes il y'a un comité chargé de gérer les plaintes ;	Ok correction faite au point 8.2.4.3	Page 313
26	Dans le PGES la situation des personnes handicapées n'est pas prise en compte.	La situation des personnes handicapées est prise en compte par les violences basées sur le genre (voir le risque 08 page 269)	Aucun
27	Quels sont les critères de choix du site au plan pédologique ?		
28	Est ce qu'il y'a eu une étude de profil du sol pour voir les couches traversées qui peuvent renseigner sur la qualité de l'eau ?	La carte géologique de la région de Matam est annexé au rapport et la disposition des couches suivant les périodes de dépôts est mentionnés	Pages 400-401
29	Qu'est ce qui est prévu pour les boues issues du traitement ?	les boues issues du traitement ne peuvent pas être valorisées car pauvre en matières organiques	Aucun
30	Est-ce que le projet nécessite un PAR ?	la mission de caractérisation a montré qu'il n'y a pas beaucoup d'occupations au niveau des sites	Aucun
31	Page 2 harmoniser la mise en forme ;	Ok	
32	respecter les procédures administratives pour l'acquisition des sites ;	La SONES se rapprochera du service de l'urbanisme par rapport au statut juridique des sites	Aucun
33	prendre en compte le site de l'ISEP et le quartier Diamel qui sont dans la même zone que le projet ;	Sones étudiera les possibilités de connectivité de ces sites	Aucun
34	prendre en compte le projet d'extension des eaux pluviales de Halwar ;	Le risque sur les réseau de tiers a été pris en compte voir risq 19 pages 149-150, toutefois il serait pertinent de faire une EES des projets de la ville Matam	Aucun
35	consulter l'INP pour plus d'informations par rapport aux sols ;	Ok l'INP a été consulté voir annexe	Pages 367-368

N°	Observations et recommandations	Commentaire du cabinet Hpr-Ankh	Repère
Ges	corriger les coquilles et harmoniser les formes du document final ;	Ok voir contenu du rapport	Aucun
37	partager le document final avec le comité pour s'assurer que les recommandations ont bien été prises en compte ;	La SONES partagera le document final	Aucun
38	donner les sources et les références du tableau de la page 27 ;	Ok la source a été indiquée la référence se trouvait sur la page précédente (tableau 3 : nombre de branchement prévus au différents horizons)	Page 29
39	citer seulement les ODD en rapport avec le projet ;	Les ODD en rapport avec le projet ont été cités au point 2.1	Page 31
40	Mettre le focus sur les aires de jeux qui seront impactés par le projet dans l'analyse des risques ;	Le site se trouve derrière le terrain de foot	Aucun
41	prendre en compte les changements de paramètres à l'horizon 2030 ;	Selon APS le projet va couvrir entièrement la ville au-delà de l'horizon 2040	Aucun
42	Bien vérifier le site de Gourel Défa avec le service technique concerné avant démarrage ;	La SONES promet de se rapprocher du service de l'urbanisme par rapport au statut juridique des sites	Aucun
43	Prendre en compte les inondations par rapport à la profondeur de la nappe ;	La profondeur des tranchées n'atteint pas la nappe	Aucun
44	Appliquer les mesures du PGES et suivre l'effectivité de leur mise en œuvre ;	La SONES se porte garant de mise en œuvre des mesures du PGES	Aucun
45	Adopter une démarche participative pour l'appropriation et la pérennité du projet ;	La SONES compte déployer son volet RSE et sensibilisation pour une meilleure appropriation et la pérennité du projet	Aucun
46	Maintenir la carte de la page 19 mais changer celle de la page 54 en mettant une carte de localisation de la zone d'étude ;	Ok voir figure 1 et figure 3	Pages 21 et 61
47	Revoir la carte de localisation des sites car le site dénommé « extension de Halwar » n'existe pas ;	Ok l'extension Halwar a été enlevée voir figure 1	Page 21
48	Il faudra mettre au niveau du chantier des toilettes hommes femmes séparément et s'assurer de	Il existe des toilettes sur le site de la stations de pompage qui servira de base chantier au projet, toutes ces mesures sont intégrées au RISQ 4	Page 267

N°	Observations et recommandations	Commentaire du cabinet Hpr-Ankh	Repère
	l'étanchéité des fosses pour éviter toutes contaminations de la nappe ;		
49	Mettre à disposition des kits pour mesurer la qualité des eaux	Ok la mesure a été intégrée à la page 290 voir ligne risq 28	Page 290
50	Prendre en compte les impacts sur la santé ;	Les risques sanitaires ont été traités voir RISQ 31 et 32 page 292	Aucun
51	Intégrer les dispositions du Code de l'hygiène pertinentes pour le projet, notamment l'article L14 qui porte sur les prélèvements et l'analyse de l'eau ;	Ok nous avons intégré l'article 13 du code de l'hygiène car l'article 14 parle des eaux superficielles alors que le projet utilise l'eau souterraine.	Page 45
52	Penser à la qualité des ouvrages et le type de matériau à utiliser car le fer a un effet corrosif sur les infrastructures ;	La qualité des ouvrages et le type de matériau à utiliser sont étudiés dans les études techniques APD et tiennent compte des c caractéristiques du milieu	Aucun
53	Planifier les périodes d'entretien des ouvrages ;	Il existe un service d'entretien des ouvrages de la SONES qui se déploie périodiquement	Aucun
54	Se rapprocher de l'ADOS qui dispose de données récentes sur la teneur en fer de l'eau de la commune ;	Voir annexe 8	Pages 402-403
55	Mettre en place un laboratoire pour renforcer l'analyse de la qualité des eaux ;	La SONES n a pas la possibilité de mettre en place un laboratoire d'analyse à Matam, toutefois elle peut renforcer la Sen EAU dans les analyses ; Les analyse de la SEN EAU sont contrôlées par des structures agréées telles que l'institut Pasteur, CARITAS, etc.	Aucun
56	Surveiller en permanence les ouvrages pour des raisons de sécurité publique ;	La SONES compte renforcer la sécurisation des sites par rapport au bioterrorisme.	Aucun
57	Donner des informations plus précises sur le milieu d'intervention du projet ;	Les différents sites d'intervention du projet ont été biens décrits ainsi que leur voisinage et la zone d'étude élargie ce qui a abouti à l'analyse de la sensibilité du milieu.	Aucun
58	Analyser les variantes par rapport au tracé du réseau ;	Les tracés retenus sont les tracés optimisés par les études techniques.	Aucun

N°	Observations et recommandations	Commentaire du cabinet Hpr-Ankh	Repère
59	Faire un bilan du réservoir pour une maîtrise de la ressource ;	La réserve de la nappe se renouvelle de 230 millions de m3 d'eau/ans ; il n'y a pas risque de déficit hydrique tant que le fleuve sénégal continue son écoulement.	Page 88
60	Traiter dans le PGES la question du suivi de la qualité de l'eau	Le tableau 129 décline la question du suivi de la qualité de l'eau aussi en phase travaux qu'en phase exploitation avec des indicateurs de qualité et de quantité	Aucun
61	Faire ressortir dans le rapport la situation humaine avec une catégorisation des différentes couches surtout les plus vulnérables ;	Ok seul la proportion de groupe vulnérable a été rajouté car tous les autres données se trouvent dans le rapport (pages 91 et 92)	Page 92
62	Intégrer la loi d'orientation sociale dans le cadre juridique;	Elle y est dans le rapport à la page 36	Aucun
63	Nouer un partenariat avec le Service d'hygiène pour les analyses de la qualité de l'eau.	La SONES veillera à l'établissement d'un partenariat entre le service d'hygiène et la Sen'Eau	Aucun

Annexe 6 : compte rendu de l'audience publique

République du Sénégal
Un Peuple - Un But - Une Foi
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT
ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE
DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT
ET DES ÉTABLISSEMENTS CLASSES



DIVISION RÉGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT
ET DES ÉTABLISSEMENTS CLASSES DE MATAM

N° ... *MT/21* ... MEDD/DEEC/DREEC-MT

Matam, le ... *31/12/2021*

PROCES VERBAL DE L'AUDIENCE PUBLIQUE DE VALIDATION DU RAPPORT D'ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE DU PROJET D'EXTENSION ET DE REHABILITATION DU RESEAU D'ADDUCTION D'EAU POTABLE A MATAM.

Introduction

Le vendredi 10 décembre 2021, s'est tenue à la salle de délibération de la Mairie de Matam, une séance d'audience publique dans le cadre de la procédure de validation de l'étude d'impact environnemental et social (EIES) des travaux d'extension et de réhabilitation du réseau d'adduction d'eau potable.

Le promoteur du projet est l'Etat du Sénégal à travers la Société Nationale des Eaux du Sénégal (SONES), représentée par Monsieur Babacar Ndiaye, chargé des études environnementales.

Le rapport d'EIES est réalisé par Hpr-Ankh Consultants, Bureau d'études agréé par le Ministère de l'Environnement pour la réalisation des missions d'évaluation environnementale au Sénégal.

Monsieur Mamadou Gaye, premier adjoint au Maire de la commune de Matam a assuré la présidence de la rencontre.

Ont pris part à cette rencontre, les autorités administratives et locales, les délégués de quartiers, les notables, les responsables des mouvements associatifs de femmes et de jeunes, etc. (Cf. liste de présence).

I. Déroulement de la rencontre

Après les présentations d'usage, Monsieur Gaye a d'abord salué et remercié l'ensemble des participants avant de revenir sur l'importance du projet qui répond à un besoin pressant. Avec l'accroissement démographique de la commune et la vétusté du réseau d'adduction d'eau potable, une extension et une réhabilitation du réseau est d'une importance capitale.

Concernant la procédure de validation de l'EIES, Madame Makhourédia Ndiaye DIOP de la Division Régionale de l'environnement et des Etablissements Classés de Matam a rappelé que l'EIES a deux niveaux de validation, une validation par le comité technique et une validation publique par les acteurs locaux et la population. En poursuivant, elle est revenue sur le cadre juridique de l'audience publique en rappelant qu'elle fait partie intégrante de l'EIES conformément à l'article L 52 du Code de l'Environnement.

Elle termine ses propos en disant qu'il est attendu du consultant une restitution de l'EIES surtout dans sa partie consultation publique qui prend en compte les craintes et les préoccupations des acteurs. Après exposition du consultant la parole sera retournée aux participants pour exprimer en cas de besoins de nouvelles observations.

A la fin de la rencontre il revient au public de son prononcer sur la validation ou non du rapport.

A sa suite, **Monsieur Babacar Ndiaye** est largement revenu sur le contexte du projet. Il a relevé que le projet est venu répondre à deux préoccupations : l'accès à l'eau et la fourniture d'une eau de qualité. En effet poursuit-il la région de Matam connaît une extension fulgurante, la fourniture d'une eau en quantité et en qualité est plus que nécessaire. Il est aussi revenu sur l'importance de la validation du rapport d'EIES par le public pour l'obtention du quitus environnemental.

Après l'intervention de Monsieur Ndiaye, **Monsieur Abou Sy** consultant a présenté l'économie du rapport. Il est revenu sur :

- *Structure du rapport ;*
- *Description du projet ;*
- *Consultation publique (crainte et préoccupation) ;*
- *Impacts et risques environnementaux et sociaux ;*
- *PGES.*

Suite à cette présentation **Monsieur Malick Ba Secrétaire Municipal de la Mairie** de Matam, exprimé toute la satisfaction par rapport au projet mais aussi la présentation du rapport qui s'est faite en Poular a permis selon lui une meilleure compréhension de son contenu par les acteurs locaux car qui traduit trahit.

Ensuite une liste a été ouverte pour permettre à l'assistance de formuler des avis, craintes et recommandations sur le rapport d'EIES.

Monsieur Ibrahima Thioubou : Le projet est une urgence il doit être mis en œuvre dans les plus bref délais. Vous devez prendre en compte deux préoccupations : dans le site du forage il y'a une ligne HT qui va jusqu'en Mauritanie ; le terrain de football des jeunes est dans les emprises du château d'eau.

Mamadou Sy : Est-ce que le projet d'extension des eaux pluviales est pris en compte ?

Amadou Fall : Est revenu sur le problème de recrutement de la main-d'œuvre locale. En effet dit-il aucun fils de Matam ne travail à SenEau ce qui est déplorable. Le cout de l'eau est très cher et nous qui sommes actuellement en chantier en savons quelque chose. Pour une journée de travail, on consomme 5000F en eau qui est transporté dans des barriques. Les nouveaux lotissements ont vraiment besoins d'être branchés au réseau. Il faudra revoir le mode de paiement de la facture à SenEau. On peut perdre une journée ou deux sans payer la facture ce qui est une perte de temps énorme.

Ablaye Sy : le projet est une urgence pour la commune. J'attire l'attention de la SONES que des maisons traditionnelles n'ont pas accès à l'eau potable, la facture est trop chère, il ne faut pas se limiter aux zones d'extension seulement.

Mamadou Sy : les travaux doivent démarrer dans les plus bref délais le réseau est vétuste, la qualité de l'eau reste à désirer.

Siré BA : L'eau de la nappe est de très mauvaise qualité, elle a une forte teneur en fer, est-il possible de le substituer à l'eau du fleuve. Pour le recrutement de la main d'œuvre locale, les paiements sont dérisoires.

Mamadou Gaye : Il faudra montrer le tracé du réseau d'extension, c'est combien de Km ? quel est le coût du projet ? A quand le démarrage des travaux ? la libération des emprises doit se faire de commun accord avec les populations, SenEau de Matam doit être désormais autonome et ne plus dépendre de St-Louis. Il faudra Prendre en compte le projet d'Assainissement des eaux pluviales qui chevauche avec celui de la SONES.

Suite à ces interventions, des réponses ont été apportées :

De la part du promoteur

- On est en phase étude. Après les APS et APD, les DAO seront élaborées, le lancement des travaux va s'en suivre ;
- Le cout du projet est évalué à plus de 3 milliard ;
- Le recrutement de la main d'œuvre locale n'a pas encore démarré ;
- L'agenda des travaux est défini dans le rapport pour chaque composante,
 - ✚ Composante1 : 12 mois
 - ✚ Composante2 : 8 mois
 - ✚ Composante 3 : 3mois ; mais cet agenda ainsi définit pourra changer en fonction des réalités du terrain et d'autres contraintes ;
- on ne peut pas se prononcer sur le démarrage exacte des travaux ;
- On est conscient de l'urgence de la situation.
- Pour le paiement des factures, nous rendrons compte à qui de droit pour un changement de situation ;
- L'autonomisation de SenEau Matam est pris en compte ;
- Pour le chevauchement avec les autres projets, on a l'expérience et les différents concessionnaires seront consultés avant démarrage ;
- Le tracé est de 1750 mètre linéaire ;
- Pour les branchements, il en existe deux sortes : un branchement ordinaire qui nécessite un paiement de 500 000F qui va s'effectuer dans un délai court ; un branchement social qui nécessite un paiement de 14 000F et une demande d'exonération et dont le délai peut aller jusqu'à 1an.

Réponses de la part du Consultant :

- La proximité avec la HT a été éliminée ;
- Le site choisit travers le terrain de football mais le dialogue avec les jeunes sera privilégié ;

- Pour l'extension du réseau, on cherche à satisfaire les besoins pressants d'abord avant d'étendre les branchements vers les zone non lotis ;
- Le réseau d'assainissement des EP sera évité ;
- Si l'eau de pluie n'est pas évacuer il y'a risque de contamination de la nappe ;
- Pour la chèreté des factures, il faudra vérifier si dans vos branchements il n'y a pas de fuites ;

Conclusion

Au terme de l'Audience publique, les populations de la commune de Matam ont validé par acclamation le projet d'extension et de réhabilitation du réseau d'adduction d'eau potable de la commune de Matam. La séance a pris fin vers 13h 30.

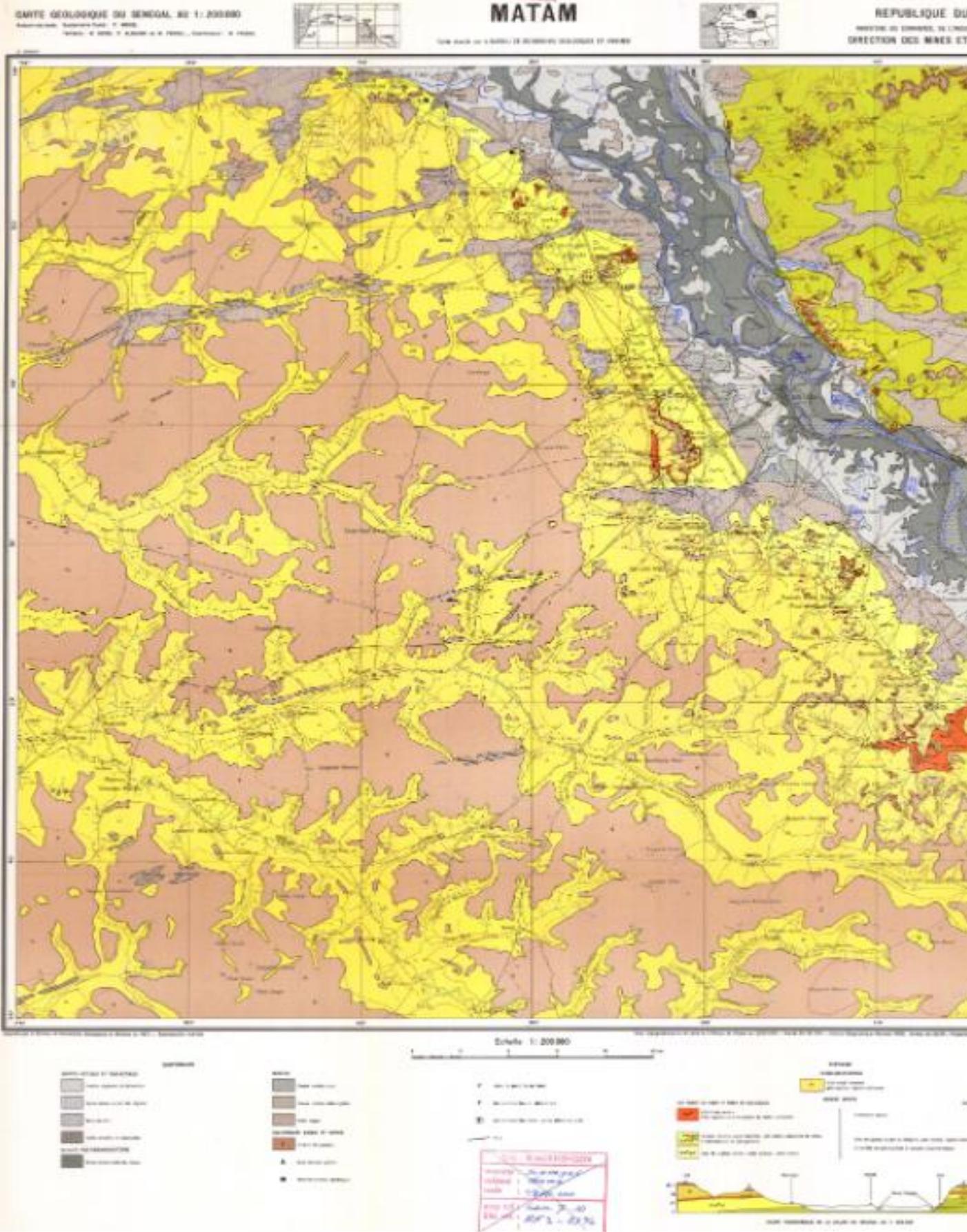
Le rapporteur

Makhouredia NDIAYE
Agent technique à la DREEC de
Matam

Cheikhou DANSOKHO



Annexe 7 : carte géomologique de la région de Matam et éléments de lithologie

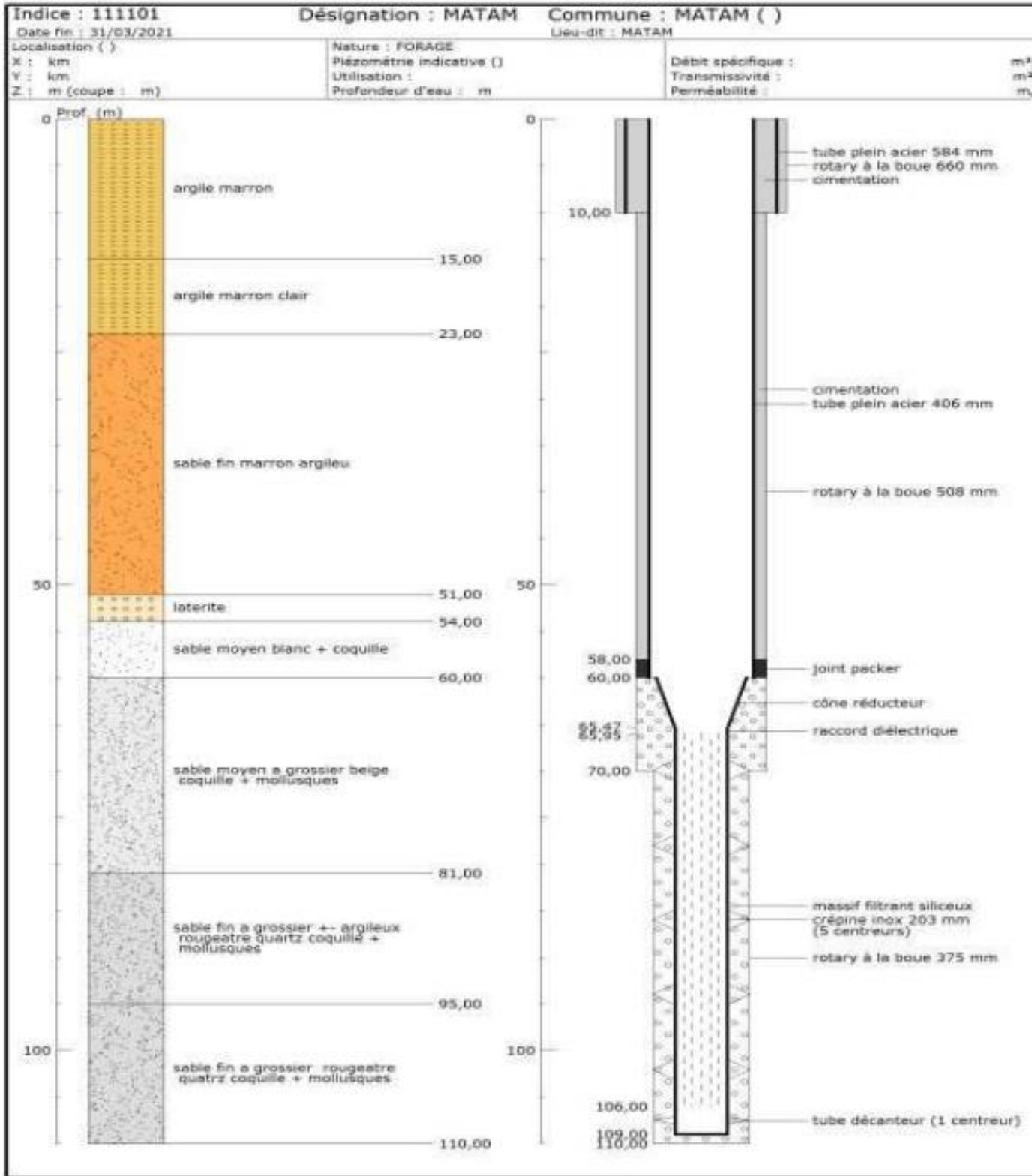


Disposition des couches selon les périodes de dépôts

Lithologie

Profondeur en m	Description
0 – 15m	Argile marron
15 – 23m	Argile marron clair
23 – 51m	Sable fin marron argileux
51 – 54m	Latérite
54 – 60m	Sable moyen blanc + coquille
60 – 81m	Sable moyen à grossier beige avec coquille mollusque et quartz
81– 95m	Sable fin à grossier argileux rougeâtre + quartz et coquille
95– 110m	Sable fin à grossier rougeâtre + quartz et coquille

VI.2. COUPE LITHOLOGIQUE ET TECHNIQUE



Annexe 8 : qualité des eaux souterraines captées par les forages à Matam

Qualité des eaux de forages

Les données de qualité de l'eau brute prélevée des forages F1 et F2 à Matam sont extraites de la base de données communiquée par la SDE, pour la période de 2009 à 2019.

L'interprétation des données de qualité d'eau brute fait référence aux directives de la qualité pour l'eau de boisson, quatrième édition OMS 2017.

L'analyse de la qualité des eaux brutes des forages F1 et F2 révèle les éléments suivants :

- ◆ Une faible conductivité qui ne dépassent pas les 300 μ S/cm ce qui montre que celles-ci sont faiblement minéralisées ;
- ◆ Une faible charge en matières organiques avec un maximum enregistré d'environ 1mgO₂/l ;
- ◆ Les valeurs moyenne du titre hydrométrique (TH<10°F) et des chlorures en moyenne \leq 15mg/l montrent bien que l'eau des forages est une eau modérément douce et faiblement minéralisées (Conductivité <300 μ S/cm). Cette eau à l'inconvénient d'être potentiellement agressive et/ou corrosive ;
- ◆ La présence fréquente du manganèse dont la concentration peut atteindre le seuil d'acceptabilité de gout (0,1mg/l) dans les eaux du F2 ;
- ◆ Plus que 90 % des mesures de fer effectuées sur F2 sont supérieures à 0,3 mg/l, seuil d'apparition de couleur et turbidité dans les eaux potables ;
- ◆ En absence des analyses bactériologiques sur les eaux des deux forages, nous considérons que les bactéries sont toujours présentes, ce qui nécessite leurs traitements.

De façon synthétique, les analyses interprétées dans les paragraphes précédents révèlent que les eaux prélevées des deux forages à Matam sont particulièrement riches en fer, le forage F2 dépassant le seuil acceptable tandis que pour le forage F1, le maximum n'est pas atteint. En complément, l'analyse de l'ensemble des paramètres disponibles a montré qu'au regard de la qualité d'une eau potable, la filière de traitement envisagée devra être efficace sur les paramètres suivants :

- ◆ Le fer,
- ◆ La turbidité
- ◆ La microbiologie,
- ◆ L'équilibre calco carbonique,

Le tableau page suivante synthétise la qualité des eaux brutes des forages F1 et F2.

Tableau de synthèse de la qualité des eaux brutes des forages de Matam

Paramètres	Base de données SDE 2009 - 2019										Directives OMS 2017	
	Forage F1					Forage F2					Valeurs guides	Commentaires
	Min	Max	Moy	Nombre d'analyses	Respect limite (≥95%)	Min	Max	Moy	Nombre d'analyses	Respect limite (≥95%)		
Paramètres Organoleptiques												
Turbidité	0.33	2.14	0.98	57	Néant	0.24	4.70	1.42	58		Néant	Seuil de détection par l'oeil nue ≥4NTU
Paramètres Physicochimiques												
Température	21.20	31.70	27.70	58		21.00	32.90	27.70	58		Néant	
pH	6.07	6.90	6.55	58		6.18	7.02	6.56	58		Néant	
Conductivité	172.00	289.00	208.00	58		103.00	191.00	120.00	58		Néant	
TH	6.40	14.30	8.00	58		5.20	9.40	6.50	57		Néant	
HCO ₃ ⁻	98.00	170.80	146.20	56		87.80	173.20	126.20	58		Néant	
Chlorure	10.70	17.80	15.00	55	100%	7.10	17.80	11.30	56	100%	Néant	
Substances indésirables												
Ammonium (NH ₄ ⁺)	0.00	0.00	0.00	57	100%	0.00	0.00	0.00	57	100%	Néant	Seuil odeur 1,5 mg/l Seuil goût 35 mg/l
Fer	0.06	0.35	0.19	48		0.20	2.75	1.75	54		Néant	Seuil de coloration et turbidité 0,3 mg/l
Manganèse	0.00	0.10	0.00	51		0.00	0.45	0.12	53		0,4 mg/l	Seuil d'acceptabilité de goût 0,1 mg/l
Matières organiques	0.70	1.05	0.89	19		0.60	0.90	0.78	18		Néant	
Nitrate (NO ₃ ⁻)	1.90	1.90	1.90	1		1.70	1.70	1.70	1		50 mg/l	