

REPUBLIQUE DU SENEGAL

*Un Peuple-Un But-Une foi***Ministère de l'Environnement et du Développement Durable**

Direction de l'environnement et des établissements classés (DEEC)

**Projet**

**Construction d'un réseau d'égout semi-collectif (4 500 ml), d'un réseau d'égout classique (7 500 ml), de 09 stations de pompage, d'une station d'épuration type lagunage et de trois édifices publics dans le cadre de la mise en œuvre du plan directeur d'assainissement des eaux usées de la commune de Joal Fadiouth**

.....

**OBJET : ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL APPROFONDIE**

**Promoteur:****Office National de l'Assainissement du Sénégal**

Cité TP SOM n° 4

Hann - BP 13428 - Dakar, Sénégal

<http://www.onas.sn>**Auteur:****H<sub>2</sub>O Engineering**

4, Route des Pères Maristes.

B.P : 26 469 - DAKAR

**Date :**

Mars 2015

## SOMMAIRE

<b>SOMMAIRE</b> .....	<b>2</b>
<b>SIGLES ET ACRONYMES</b> .....	<b>5</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	<b>6</b>
<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	<b>10</b>
<b>LISTE DES PHOTOS</b> .....	<b>11</b>
<b>LISTE DES ANNEXES</b> .....	<b>12</b>
<b>RESUME NON TECHNIQUE</b> .....	<b>13</b>
<b>I.Contexte et justification de l'EIES</b> .....	<b>28</b>
<b>II.Méthodologie de l'étude</b> .....	<b>31</b>
<b>2.1. Collecte des données de base</b> .....	<b>31</b>
2.1.1.Revue documentaire.....	31
2.1.2.Visites de site .....	32
2.1.3.Traitement des données .....	32
<b>2.2. Consultations Publiques</b> .....	<b>32</b>
<b>2.3. Elaboration du rapport provisoire</b> .....	<b>33</b>
<b>III.Description du projet</b> .....	<b>34</b>
<b>3.1. Localisation Géographique de la Zone d'Etudes</b> .....	<b>34</b>
<b>3.2. Descriptif du schéma directeur d'assainissement actualisé</b> .....	<b>37</b>
3.2.1.Composante Assainissement autonome .....	40
3.2.1.1.Présentation du dispositif « WC moderne/fosse septique » .....	40
3.2.1.2.Présentation de la latrine VIP double fosse surélevée .....	43
3.2.1.3.Présentation du bac à laver/puisard .....	43
3.2.2.Composante assainissement communautaire .....	47
3.2.3.Composante gestion des boues de vidange .....	52
3.2.3.1.Collecte et transport des boues .....	52
3.2.3.2.Station de traitement des boues de vidange .....	55
3.2.3.2.1.Quantification des débits de boues .....	55
3.2.3.2.2.Charge polluante des boues .....	55
3.2.3.2.3.Présentation des Ouvrages constitutifs de la STBV .....	56
3.2.3.3.Dispositif institutionnel de gestion de la filière de gestion des boues .....	57
3.2.4.Composante Assainissement collectif.....	57
3.2.4.1.Schéma du réseau d'égout .....	57
3.2.4.2.Eléments constitutifs du réseau d'égout .....	58
3.2.4.2.1.Canalisations gravitaires .....	58
3.2.4.2.2.Conduites de refoulement.....	58
3.2.4.2.3.Regards de visite .....	58
3.2.4.2.4.Stations de pompage .....	58
3.2.5.Composante Epuraton des eaux usées .....	61
3.2.5.1.Emplacement de la station d'épuration .....	61
3.2.5.1.Etude Quantitative des débits d'eaux usées.....	63
3.2.5.2.Charge polluante des eaux usées.....	63
3.2.5.3.Ouvrages constitutifs de la STEP .....	64
3.2.5.3.1.Dégrillage .....	64
3.2.5.3.2.Dessablage-déshuilage .....	64
3.2.5.3.3.Clarificateurs primaires (2 bassins) .....	65
3.2.5.3.4.Bassins de phytoépuration – lagunage .....	65
3.2.5.4.Pompage des eaux usées épurées .....	68
<b>IV.Cadre politique, législatif et institutionnel</b> .....	<b>69</b>
<b>4.1.La lettre de politique environnementale</b> .....	<b>69</b>
<b>4.2.Cadre législatif</b> .....	<b>69</b>
4.2.1.Dispositions réglementaires des codes applicables au Projet.....	70
4.2.2.Autres textes normatifs pertinents dans le cadre du projet.....	77
4.2.3.Conventions internationales applicables .....	78
<b>4.3.Cadre politique</b> .....	<b>79</b>
4.3.1.Circulaire de la Primature .....	79
4.3.2.Lettre de politique environnementale .....	79

4.3.3. Plan National d'Action pour l'Environnement (PNAE) .....	79
4.3.4. Programme d'Action National de Lutte Contre la Désertification (PAN/LCD) .....	80
4.3.5. Stratégie et plan d'action pour la conservation de la biodiversité .....	80
4.3.6. Stratégie Nationale de Mise en Œuvre sur les changements climatiques .....	80
<b>4.4. Cadre Institutionnel de gestion environnemental et sociale .....</b>	<b>80</b>
4.4.1. Administration Publique .....	80
4.4.1.1. Ministère de l'Environnement et du Développement Durable .....	80
4.4.1.2. Ministère de l'Hydraulique et de l'Assainissement .....	81
4.4.1.3. Ministère de la Santé et de l'Action Sociale .....	81
4.4.1.4. Ministère de l'Urbanisme et de l'Habitat .....	82
4.4.1.5. Ministère de la Fonction publique, du Travail et des Relations avec les institutions .....	82
4.4.2. Institutions locales .....	82
4.4.2.1. Commune de Joal Fadiouth .....	82
4.4.2.2. Organisations Communautaires de base et ONGs locales .....	82
<b>V. Description de l'environnement initial .....</b>	<b>86</b>
<b>5.1. Profil physique et socio-économique de la zone d'études .....</b>	<b>86</b>
5.1.1. Capital physique de la zone d'études .....	86
5.1.1.1. Relief .....	86
5.1.1.2. Régime pluviométrique .....	86
5.1.1.3. Régime anémométrique .....	86
5.1.1.4. Régime Hydrographique et hydrologique .....	87
5.1.1.5. Caractéristiques écologiques .....	88
5.1.1.6. Aire Marine Protégée de Joal-Fadiouth .....	89
5.1.1.6.1. Données bathymétriques .....	91
5.1.1.6.2. Données courantologiques .....	92
5.1.1.7. Les sols .....	93
5.1.1.8. Végétation .....	95
5.1.2. Activités socio-économiques .....	96
5.1.2.1. Pêche .....	96
5.1.2.2. Agriculture .....	97
5.1.2.3. Tourisme .....	98
5.1.2.4. Tissu Industriel .....	99
5.1.3. Données démographiques .....	99
5.1.4. Typologie de l'Habitat .....	100
5.1.5. Services sociaux de base .....	100
5.1.6. Sensibilité du milieu environnemental .....	103
<b>VI. Analyse des variantes .....</b>	<b>105</b>
<b>6.1. Analyse des variantes "Avec ou Sans projet" .....</b>	<b>105</b>
<b>6.2. Analyse des variantes technologiques .....</b>	<b>107</b>
6.2.1. Systèmes d'assainissement collectifs envisageables .....	107
6.2.1.1. Réseau d'égout classique .....	107
6.2.1.2. Réseaux d'égout semi-collectif .....	108
6.2.1.1. Analyse des possibles variantes de réseau pour Joal Fadiouth .....	109
6.2.1.2. Procédés d'épuration possibles .....	110
6.2.2. Variantes de Rejets Envisageables .....	113
6.2.3. Analyse et commentaires sur les options proposées .....	114
<b>VII. Consultation publique .....</b>	<b>116</b>
7.1. Objet de la consultation publique .....	116
7.2. La démarche adoptée .....	116
7.3. Synthèse du contenu des consultations .....	119
7.4. Analyse du contenu des consultations .....	121
7.5. Commentaires sur la Consultation Publique .....	121
<b>VIII. Evaluation et Analyse des impacts .....</b>	<b>121</b>
8.1. Regroupement des impacts .....	122
8.2. Description de l'impact .....	122
8.3. Indice d'importance de l'impact .....	123
8.4. Analyse des impacts Positifs du projet .....	126

8.4.1. Impact positif en phase de réalisation des travaux .....	126
8.4.2. Impacts positifs en phase d'exploitation des installations .....	127
8.4.2.1. Impacts environnementaux positifs .....	127
8.4.2.2. Impacts socio-économiques et culturels positifs potentiels .....	128
8.4.2.3. Impacts humains et sanitaires .....	128
<b>8.5. Analyse des impacts négatifs potentiels du projet .....</b>	<b>129</b>
8.5.1. Impacts négatifs du projet en phase d'exécution des travaux .....	129
8.5.1.1. Pollution de l'air .....	129
8.5.1.1.1. Pollution des eaux souterraines .....	130
8.5.1.2. Fragilisation et tassement des sols .....	130
8.5.1.3. Perturbation de la photosynthèse de la végétation .....	131
8.5.1.1.1. Perturbation des parcours pastoraux .....	132
8.5.1.2. Infections pulmonaires du personnel de chantier .....	132
8.5.1.3. Nuisances sonores .....	133
8.5.1.4. Accidents de chantier .....	134
8.5.1.5. Risque lié aux instabilités de constructions mitoyennes .....	135
8.5.1.6. Production de déchets .....	135
8.5.1.7. Augmentation du risque de contamination aux MST/VIH Sida .....	136
8.5.1.8. Nuisances Visuelles et de commodité .....	136
8.5.2. Impacts négatifs potentiels en phase d'exploitation des installations .....	137
8.5.2.1. Pollution des eaux de surface .....	137
8.5.2.1.1. Pollution du sol et des eaux souterraines .....	138
8.5.2.2. Accidents de travail .....	139
8.5.2.3. Nuisances olfactives .....	140
8.5.2.4. Nuisances sonores .....	141
8.5.2.5. Augmentation des risques de contamination aux MST et VIH/SIDA .....	141
8.5.2.6. Réduction des surfaces agricoles .....	142
<b>IX. Etude des Risques .....</b>	<b>143</b>
<b>9.1. Evaluation et Analyse des risques .....</b>	<b>143</b>
9.1.1. Risque s d'accidents .....	143
9.1.1.1. Risques liés aux manutentions .....	143
9.1.1.2. Risques de chutes de plan pied .....	144
9.1.1.3. Risques de chutes d'objet .....	144
9.1.1.4. Risques toxiques .....	145
9.1.1.5. Risque lié aux rayonnements des soudures au chalumeau et à l'arc électrique .....	145
9.1.2. Risques chimiques et biologiques .....	146
9.1.2.1. Risques infectieux .....	146
9.1.2.2. Risques chimiques .....	147
<b>9.2. Mesures préventives des risques .....</b>	<b>147</b>
9.2.1. Conception des lieux et des équipements de travail .....	147
9.2.2. Equipements de protection individuelle .....	148
9.2.3. Surveillance médicale et vaccinations .....	149
9.2.4. Formation .....	149
<b>X. Plan de gestion environnemental et social (PGES) .....</b>	<b>150</b>
<b>10.1. Mesures réglementaires .....</b>	<b>150</b>
10.1.1. Conformité avec le code de l'Urbanisme .....	151
10.1.2. Conformité des rejets atmosphériques .....	151
10.1.3. Conformité des rejets d'effluents traités .....	151
10.1.4. Conformité avec la réglementation ICPE .....	152
<b>10.2. Dispositif de Surveillance Environnementale .....</b>	<b>163</b>
<b>10.3. Suivi environnemental .....</b>	<b>166</b>
10.4.1. Formation/Information et de sensibilisation .....	166
10.4.2. Coût des mesures d'accompagnement et renforcement institutionnel .....	167
<b>XI. Conclusion .....</b>	<b>168</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>170</b>

## SIGLES ET ACRONYMES

AMP :	Aire Marine Protégée
APD :	Avant-Projet Détaillé
APS :	Avant-Projet Sommaire
AEI :	Analyse Environnementale Initiale
BAL :	Bac à laver
BALP :	Bac à laver/Puisard
CR	Communauté rurale
CSE :	Comité de Suivi Environnemental
DBO	Demande biologique en oxygène
DCO	Demande chimique en oxygène
DEEC :	Direction de l'environnement et des établissements classés
DEFCS	Direction des Eaux et Forêts, des Chasses et de la Conservation des Sols
EIES :	Etude d'Impact Environnemental et Social
EP	Eaux Pluviales
EU	Eaux Usées
IDA :	Association Internationale pour le Développement
MES	Matières en suspension
PEPAM :	Programme Eau Potable et Assainissement pour le Millénaire
PH	Potentiel hydrogène
ONAS :	Office National de l'Assainissement du Sénégal
OMD :	Objectifs du Millénaire pour le Développement
PDA :	Plan Directeur d'Assainissement
PGE :	Plan de Gestion Environnemental
PGES :	Plan de Gestion Environnemental et Social
PSSE :	Plan de suivi et de surveillance environnementale
STBV :	Station de traitement des boues de vidange
STEP :	Station d'épuration
STAP :	Station de pompage
OCB :	Organisation communautaire de base
SENELEC :	Société Nationale d'électrification
SONATEL :	Société Nationale de Télécommunication

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Plan de gestion environnemental et Social pour la Composante Assainissement Autonome .....	18
Tableau 2. Plan de gestion environnemental et Social pour la Composante Assainissement Communautaire .....	19
Tableau 3. Plan de gestion environnemental et Social pour la Composante Réseau d'égout semi-collectif et classique .....	20
Tableau 4. Plan de gestion environnemental et Social pour la Composante Station de Pompage .....	22
Tableau 5. PGES pour la Composante Station d'Épuration et traitement des boues de vidange .....	25
Tableau 6 : Conformité du projet à l'Annexe I du code de l'Environnement .....	30
Tableau 7 : Phasage du Projet.....	38
Tableau 8 : Ouvrages retenus selon le niveau de la nappe .....	40
Tableau 9 : Caractéristiques Techniques du dispositif « WC moderne/ Fosse septique » .....	41
Tableau 10 : Dimensions de la latrine VIP double fosse .....	43
Tableau 11 : Dimensions du puits perdu relié au bac à laver selon le niveau de la nappe .....	43
Tableau 12 : Éléments constitutifs et emplacement des différents types d'édicules .....	47
Tableau 13 : Dimensions de la fosse septique des différents types d'édicule .....	47
Tableau 14. Bilan financier mensuel de l'édicule type C .....	52
Tableau 15 : Charge polluante des boues de vidange .....	55
Tableau 16 : Dimensions du digesteur aérobie .....	56
Tableau 17 : Caractéristiques STAP prévues durant la tranche prioritaire .....	59
Tableau 18 : Caractéristiques STAP à l'horizon 2025 .....	59
Tableau 19 : Production d'eaux usées domestiques aux horizons du projet .....	63
Tableau 20 : Charge polluante des eaux usées avant et après la clarification dans les fosses septiques .....	64
Tableau 21 : Processus naturelles d'enlèvement de la pollution.....	66
Tableau 22 : Schéma conceptuel de la phytoépuration .....	67
Tableau 23 : Paramètres de dimensionnement des bassins de phytoépuration .....	67
Tableau 24 : Tranche prioritaire : Rejet dans le bras de mer Mama Guedj .....	69
Tableau 25 : Tranche future : Rejet dans l'Océan Atlantique .....	69
Tableau 26 : Dispositions réglementaires du code de l'Environnement applicables au Projet .....	70

Tableau 27 : Principales dispositions du code de l'assainissement applicables au projet.....	72
Tableau 28 : Principales dispositions du code de l'Hygiène applicables au projet .....	73
Tableau 29 : Principales dispositions du code de l'eau applicables au projet.....	74
Tableau 30 : Principales dispositions du code du travail applicables au projet.....	74
Tableau 31 : Extraits de la norme sénégalaise NS05-0612, Eaux Usées-Normes de rejet.....	77
Tableau 32 : Normes de rejet dans les milieux spécialement protégés .....	78
Tableau 33 : Conventions et traités internationaux applicables au projet .....	78
Tableau 34:Synoptique du cadre institutionnel et ses insuffisances par rapport au Projet.....	84
Tableau 35 : Délimitation de l'AMP de Joal-Fadiouth .....	89
Tableau 36 : Evolution de la population de Joal-Fadiouth entre 2002 et 2011 .....	99
Tableau 37 : Evaluation de la sensibilité environnementale de la zone de projet.....	104
Tableau 38 : Analyse comparative des Variantes "avec ou sans projet" .....	105
Tableau 39 : Variantes d'assainissement des eaux usées identifiées .....	109
Tableau 40 : Analyse comparative des variantes d'épuration envisagées.....	111
Tableau 41 : Synthèses de la consultation .....	119
Tableau 42 : Description des caractéristiques utilisées pour décrire les impacts potentiels .....	123
Tableau 43 : Méthode Utilisée pour déterminer la portée des impacts .....	124
Tableau 44 : Détermination de l'indice de conséquence .....	125
Tableau 45 : Détermination de la portée .....	125
Tableau 46 : Exemple d'un énoncé d'impact.....	126
Tableau 47 : Analyse de l'Impact portant création d'emplois temporaires .....	126
Tableau 48 : Analyse des impacts environnementaux positifs .....	127
Tableau 49 : Analyse des impacts socio-économiques et culturels .....	128
Tableau 50 : Analyse des impacts humains .....	129
Tableau 51 : Analyse de l'impact négatif des travaux sur la qualité de l'air .....	130
Tableau 52 : Analyse de l'impact négatif des travaux sur les eaux souterraines .....	130
Tableau 53 : Analyse de l'impact négatif des travaux sur les ressources en sol .....	131

Tableau 54 : Analyse de l'impact négatif des travaux sur la végétation .....	132
Tableau 55 : Analyse de l'impact négatif des travaux sur la faune .....	132
Tableau 56 : Analyse des impacts négatifs sur la santé communautaire et la sécurité publique .....	133
Tableau 57 : Niveaux sonores typiques des engins utilisés en phase de construction .....	133
Tableau 58 : Analyse de l'impact négatif sur les nuisances sonores .....	134
Tableau 59 : Analyse des risques d'accident pendant la réalisation des travaux .....	134
Tableau 60 : Analyse des risques d'instabilité de constructions mitoyennes .....	135
Tableau 61 : Déchets susceptibles d'être produits dans le chantier .....	135
Tableau 62 : Analyse de l'impact de la production de déchets solides .....	136
Tableau 63 : Analyse du risque de contamination aux MST/VIH Sida .....	136
Tableau 64 : Analyse des nuisances visuelles et de commodité .....	137
Tableau 65 : Analyse de la pollution des eaux de surface en phase d'exploitation .....	138
Tableau 66 : Analyse de la pollution des eaux souterraines et du sol .....	139
Tableau 67 : Analyse des risques d'accidents de travail en phase d'exploitation des installations .....	139
Tableau 68 : Analyse nuisances olfactives en phase d'exploitation des installations .....	140
Tableau 69 : Analyse des risques de nuisances sonores en phase d'exploitation des installations .....	141
Tableau 70 : Analyse des risques de contamination aux MST/VIH SIDA .....	142
Tableau 71 : Analyse des risques de réduction des surfaces agricoles .....	142
Tableau 72 : Analyse des risques liés aux maintenances .....	144
Tableau 73 : Analyse des risques de chutes de plan pied .....	144
Tableau 74 : Analyse des risques de chutes d'objets .....	145
Tableau 75 : Analyse des risques toxiques .....	145
Tableau 76 : Analyse des risques liés aux rayonnements des soudures au chalumeau et à l'arc électrique .....	146
Tableau 77 : Analyse des risques Infectieux .....	147
Tableau 78 : Analyse des risques chimiques .....	147
Tableau 79. Plan de gestion environnemental et Social pour la Composante Assainissement Autonome .....	153
Tableau 80. Plan de gestion environnemental et Social pour la Composante Assainissement Communautaire .....	154

Tableau 81. Plan de gestion environnemental et Social pour la Composante Réseau d'égout semi-collectif et classique ....	155
Tableau 82. Plan de gestion environnemental et Social pour la Composante Station de Pompage .....	157
Tableau 83. PGES pour la Composante Station d'Epuration et traitement des boues de vidange .....	160
Tableau 84 : Coût estimatif des mesures de renforcement institutionnel.....	167

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation Géographique de Joal Fadiouth .....	34
Figure 2 : Occupation du Sol de la Commune de Joal Fadiouth .....	36
Figure 3 : Présentation des différentes phases du plan directeur d'assainissement actualisé .....	39
Figure 4 : Plans de détails du dispositif « WC moderne/Fosse septique » .....	42
Figure 5 : Plans de détail de la latrine VIP double fosse surélevée .....	44
Figure 6 : Plans de détails des Bacs à laver/Puisard .....	45
Figure 7 : Plans de détails des édicules type A .....	48
Figure 8 : Plans de détails des édicules type B .....	49
Figure 9 : Plans de détails des édicules type C .....	50
Figure 10. Plan de localisation des édicules de Fadiouth .....	51
Figure 11 : Plan de localisation des édicules de Joal .....	51
Figure 12 : Schéma de collecte et de transfert des boues de vidange sur l'île de Fadiouth .....	54
Figure 13 : Plan de localisation de la fosse de transit .....	54
Figure 14 : Plans de Détails des Stations de Pompage .....	60
Figure 15 : Plan de délimitation de la station d'épuration .....	62
Figure 16 : Schéma de la phytoépuration avec flux superficiel .....	68
Figure 17 : Situation et limites de l'Aire Marine Protégée de Joal-Fadiouth .....	90
Figure 18 : Bathymétrie de l'AMP de Joal-Fadiouth .....	91
Figure 19 : Détail de la carte d'Aptitude des sols à l'assainissement.....	94

## LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Visite de validation des termes de référence de l'EIES .....	32
Photo 2 : Pont reliant l'île de Fadiouth à la ville de Joal .....	35
Photo 3 : Modèle de Vacutug développé par UN-HABITAT .....	53
Photo 4 : Le bras de mer « Mama Gueth en marée basse .....	87
Photo 5 : Le bras de mer « Mama Gueth en marée haute .....	87
Photo 6 : Exploitation de Anadara sinilis, de moules et d'huîtres dans le Mama Gueth .....	89
Photo 7 : Vue de la mangrove en marée basse .....	95
Photo 8 : Vue de la mangrove en marée haute .....	95
Photo 9 : Espèces ligneuses ceinturant le site de la STEP .....	96
Photo 10 : Fumeries des Tannes .....	97
Photo 11 : Digue en construction .....	98
Photo 12 : Parcours Pastraux .....	98
Photo 13 : Vue du Boulevard Jean Colin .....	101
Photo 14 : Entretiens Groupés avec les opérateurs économiques le 31/10/2012 .....	117
Photo 15 : Entretiens Groupés avec les délégués des quartiers de Joal Fadiouth 31/10/2012 .....	118

## LISTE DES ANNEXES

- Annexe 1 :** Plans de détails de la STEP
- Annexe 2 :** Feuille de présence de l'entretien collectif avec les opérateurs économiques, les organisations communautaires de base et les établissements scolaires et sanitaires
- Annexe 3 :** Feuille de présence de l'entretien collectif avec les délégués des différents quartiers de Joal,
- Annexe 4 :** Etendue des consultations individuelles,
- Annexe 5 :** Termes de référence de l'étude d'impact environnemental
- Annexe 6 :** Observations de la DEEC sur les termes de référence
- Annexe 7 :** Equipe en charge de l'étude
- Annexe 8 :** Compte rendu du comité technique de pré-validation
- Annexe 9 :** Compte rendu de l'audience publique

## Résumé non technique

L'amélioration de l'environnement des centres urbains est aujourd'hui au cœur des préoccupations des autorités étatiques du Sénégal qui œuvrent, à travers plusieurs programmes d'investissement, à la réduction de moitié, d'ici 2015, de la proportion de personnes n'ayant pas accès à un système adéquat d'assainissement conformément aux Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD).

Apporter une réponse adéquate et durable à la lancinante question de l'assainissement liquide (eaux usées et pluviales) des zones urbaines demeure dès lors l'enjeu principal de la politique environnementale du Gouvernement.

La problématique de l'assainissement liquide se pose en des termes particuliers à Joal Fadiouth et interpelle, à plus d'un titre, les autorités locales eu égard à une insalubrité grandissante qui se traduit par (i) l'inexistence d'équipements collectifs fonctionnels de gestion des eaux usées, (ii) l'inadaptabilité et la défectuosité des ouvrages d'assainissement autonomes existants, (iii) la récurrence des déversements sauvages d'eaux usées et de boues de vidange sur la voie publique, la mer et le bras de mer, (iv) la récurrence des inondations en période hivernale, etc.

Cet état des lieux aux impacts environnementaux, sanitaires et sociaux inquiétants justifie toute la pertinence du projet de mise en œuvre du plan directeur d'assainissement (PDA) des eaux usées de la commune de Joal initiée par l'ONAS et appuyée financièrement par la Banque Mondiale à travers l'Association Internationale pour le Développement (IDA). Le plan directeur d'assainissement actualisé propose la réalisation du projet en trois phases.

Renforcement de l'assainissement individuel par la construction de 321 fosses d'interception ;

Phase 1	Acquisition d'un camion hydrocureur et d'un vacutug pour la vidange des fosses et mise en place d'un comité de gestion
	Construction d'une station de traitement des boues de vidange avec rejet des effluents traités dans le Mama Gueth
Phase 2	Réalisation du réseau d'égout pour Joal 2 ;
	Réalisation de la filière eau de la station d'épuration avec rejet des eaux usées épurées en mer via un émissaire sur 7 km
Phase 3	Réalisation du réseau d'égout pour Joal 1, pour l'île de Fadiouth et pour les zones d'extension de la commune ;
	Extension de la station d'épuration.

La pertinence de la réalisation d'un tel projet a été évaluée par l'établissement de l'état initial de l'environnement du projet qui a, en effet, montré que le milieu est déjà fortement dégradé en raison d'une part, par l'inexistence

d'un système adéquat de gestion des eaux usées domestiques et industrielles et d'autre part, par l'absence de système de drainage des eaux pluviales.

La dégradation de l'environnement urbain de Joal Fadiouth se traduit par (i) l'envahissement des rues et ruelles d'un mélange d'eaux usées et d'eaux de pluie en période hivernale avec son corollaire d'incidences sanitaires néfastes sur la population, (ii) les infiltrations d'eaux usées brutes dans la nappe phréatique en raison de l'inadaptabilité des ouvrages d'assainissement autonomes existants, (iii) la récurrence des pratiques de vidange manuelle des fosses septiques, (iv) le déversement des boues vidangées aux devantures des habitations ou dans le bras de mer en raison principalement du coût élevé de la vidange mécanique (Joal Fadiouth ne disposant pas de camion hydrocureur), etc.

Eu égard à cette situation inquiétante, le projet de mise en place d'un système d'assainissement des eaux usées adapté et fonctionnel participerait sans nul doute à l'amélioration du cadre de vie des populations de Joal Fadiouth.

L'analyse des variantes techniques proposées a mis en corrélation les situations suivantes :

- une analyse comparative entre les systèmes d'assainissement individuels et les systèmes d'assainissement collectifs,
- une analyse comparative entre les réseaux d'égout semi-collectifs et collectifs et unitaires et séparatifs,
- et une analyse comparative entre les procédés d'épuration intensifs et extensifs.

Tenant compte de critères environnementaux, opérationnels et économiques, les options suivantes ont été retenues par le promoteur :

- la réalisation d'un réseau d'égout collectif classique avec, dans la phase prioritaire, le maintien des fosses d'interception (ouvrages autonomes) et la mise en place d'une filière de traitement des boues de vidange et le rejet des eaux usées épurées dans le Mama Gueth,
- la démolition et la reconstruction des édicules publics existants à Fadiouth et la réalisation de nouveaux édicules à Joal,
- l'épuration des eaux usées par le procédé du lagunage naturel à microphytes ou phytoépuration dans la seconde phase du projet et son extension dans une troisième phase avec des rejets en mer via un émissaire.

Le choix de ces différentes composantes du plan directeur actualisé a tenu compte fondamentalement des quatre (4) considérations suivantes :

- la structure hydrogéologique de la commune de Joal Fadiouth qui ne permet pas d'envisager un système d'assainissement exclusivement basé sur de l'autonome en raison de la faible profondeur de la nappe,
- la taille de la population et les projections démographiques qui ne permettent pas d'envisager un système

basé exclusivement sur du petit diamètre,

- les limites budgétaires de l'ONAS ne permettant pas d'envisager des systèmes d'assainissement intensifs qui nécessitent une consommation énergétique importante que le budget ne saurait supporter,
- les techniques intensives qui nécessitent un haut niveau d'expertise du personnel exploitant.

La réalisation du projet selon les variantes définies et étudiées par le promoteur présentent des impacts aussi bien positifs que négatifs sur l'environnement biophysique et humain de la commune de Joal Fadiouth.

Les impacts positifs prévisibles du projet sont les suivants :

- la réduction des risques de contamination de la nappe phréatique par les germes pathogènes contenus dans les ouvrages d'assainissement autonomes existants et qui, souvent, ne répondent pas aux normes techniques dans une zone où la nappe phréatique est peu profonde,
- l'amélioration du cadre de vie des populations avec l'élimination des pratiques de déversement des eaux usées ménagères aux devantures des maisons et de mélange des eaux usées domestiques avec les eaux pluviales,
- la réduction des pratiques de vidange manuelle,
- la réduction des pratiques de défécation et d'urinage sur la voie publique et dans les marchés et quais de pêche avec la dotation d'ouvrages autonomes d'assainissement aux concessions n'en disposant pas actuellement et à la faveur de la construction de nouveaux types d'édicules publics,
- la diminution de la prévalence des maladies liées aux eaux usées (diarrhées, choléra, etc.),
- la réduction des coûts de la vidange mécanique avec la mise en service d'un camion hydrocureur et d'un vacutug,
- la création d'emplois permanents dans le cadre d'une part, de la mise en place d'un comité de gestion de la filière de collecte des boues de vidange et d'autre part, de l'exploitation du réseau d'égout, des stations de pompage, de la station d'épuration et des édicules publics,
- la création d'emplois temporaires en phase de réalisation des travaux,
- le développement de l'initiative privée en matière de vidange mécanique,
- l'allègement des travaux domestiques pour les femmes avec la mise en place de bacs à laver dans les maisons pour la gestion des eaux ménagères,
- et le renforcement de la cohésion sociale.

Toutefois, plusieurs impacts négatifs liés aux activités de construction et d'exploitation des ouvrages sont prévisibles. Il s'agit, en phase de construction, des impacts suivants:

- les risques d'accident de chantier potentiels avec la circulation des véhicules, la manutention mécanisée et manuelle, etc.
- la production de déchets toxiques avec les travaux de fouille et d'excavation,
- l'exposition des populations aux problèmes de santé communautaire (MST, VIH/SIDA etc.) en raison du recrutement d'un personnel étranger pour la réalisation des travaux,

- la pollution atmosphérique avec l'émission de poussières avec la circulation des engins de chantier, l'approvisionnement du chantier en matériaux, les travaux de fouille et d'excavation, les travaux de remblai, l'évacuation des déblais, etc.
- la pollution des eaux souterraines par les déchets de déblais après ouverture des tranchées de canalisation,
- la modification de la structure et de la qualité des sols sur les sites de chantier et d'approvisionnement en matériaux avec l'utilisation de carrières non autorisées, le déversement direct d'huiles de vidange des véhicules de chantier, etc.
- la perturbation des parcours pastoraux autour du site d'implantation de la station d'épuration,
- la perturbation de la photosynthèse des plantes le long du tracé du réseau d'égout avec l'émission de poussières,
- les risques d'infection pulmonaires du personnel de chantier dus à la pollution atmosphérique,
- les nuisances sonores dues à la circulation des véhicules de chantier, l'utilisation de groupes électrogènes et de matériels de chantier tels que les marteaux piqueurs, les bétonnières, etc.

**En phase d'exploitation des ouvrages, les impacts négatifs prévisibles sont :**

- la pollution des points de rejets en cas de dysfonctionnement de certaines unités de traitement,
- la perturbation des parcours pastoraux autour de la STEP,
- la réduction des surfaces agricoles libérées en faveur du projet de construction d'une digue pour la désalinisation des terres,
- l'exposition des populations aux problèmes de santé communautaire (MST, VIH/SIDA etc.),
- les nuisances olfactives (méthane, hydrogène sulfureux, etc...) générées par les bassins de lagunage et les stations de pompage et qui induisent la prolifération d'insectes, de moustiques et de mouches dans et autour de la STEP,
- les nuisances sonores générées par les stations de pompage,
- les risques de contamination chimique et biologique liés à l'exploitation des stations de pompage et de la station d'épuration.

Cependant, des mesures de prévention et d'atténuation ont été proposées pour l'essentiel des impacts négatifs prévisibles du projet. Le tableau suivant présente les mesures d'atténuation et le plan de gestion environnementale et sociale pour les phases de réalisation des travaux et d'exploitation des infrastructures et ouvrages.

S'il est admis que le lagunage à microphytes est un procédé d'épuration assez éprouvé et maîtrisé par les services de l'ONAS, il convient de noter que la sensibilité des points de rejets exige des rendements épuratoires élevés et un fonctionnement continu du système de traitement avec une probabilité de dysfonctionnement nulle voire inexistante.

L'expérience nous montre qu'aucune station d'épuration n'est à l'abri de dysfonctionnement. En outre des opérations de maintenance et d'entretien sont souvent nécessaires dans leur exploitation. Cela implique souvent

la mise en place de systèmes by-pass d'eaux usées brutes dans les milieux récepteurs pour parer aux dysfonctionnements de la filière de traitement.

Si pour la filière eau de la station, des bassins de phytoépuration sont prévus pour permettre le stockage temporaire des rejets pendant les périodes hors service de la STEP, la filière boue devrait également faire l'objet de toutes les attentions compte tenu d'une part, de la sensibilité du milieu récepteur (Mama Gueth) et d'autre part, de la charge polluante du lixiviat qui est 10 fois plus élevée que celle des eaux usées.

Pour éviter des rejets du lixiviat brut ou insuffisamment traité dans le Mama Gueth en cas de dysfonctionnement de la filière de traitement des boues, nous préconisons un ajustement technique du système par :

- d'une part, la mise en place de bassins tampons ou de citernes d'une capacité supérieure au débit de rejet pour permettre un stockage des effluents pendant la période hors service de la STEP,
- d'autre part, l'abandon de l'option de rejet dans le Mama Gueth et la réutilisation des eaux usées épurées dans l'agriculture compte tenu des faibles débits et de la bonne capacité épuratoire du système retenu.

Toutefois, cette variante ne serait envisageable que dans le court terme bien que les débits rejetés soient faibles. Le promoteur devra spécifier clairement les délais pour la réalisation de la phase 2 du projet qui consacre la mise en place d'un émissaire en mer.

Cependant, cette tranche secondaire consistant à poser un émissaire en mer sur 7 km dans l'AMP suscite quelques inquiétudes bien que la station d'épuration ait été conçue pour minimiser ces éventuels dysfonctionnements par un doublement de la filière de traitement. Ces inquiétudes sont d'ordre environnemental et économique.

Sur le plan environnemental, la station autorise le by-pass de quelques compartiments de la filière, en cas de dysfonctionnement, laquelle option pourra induire des rejets provisoires avec des concentrations finales plus élevées que celles obtenues en fonctionnement normal de la STEP. Nous notons que l'aire marine protégée est longue de 8 kilomètres de la côte. Ainsi préconisons-nous que la longueur de l'émissaire aille au-delà de l'AMP pour éviter la pollution de ce milieu hautement protégé.

Sur le plan économique, la réalisation d'un émissaire en mer de plus de 8 kilomètres serait une première au Sénégal et poserait la **problématique de la viabilité économique** d'une telle option si l'on conçoit que le mètre linéaire d'une telle canalisation est de l'ordre de 600 000 F CFA. Un investissement de 5 000 000 000 F CFA serait dès lors nécessaire pour poser l'émissaire en mer pour une population totale desservie de 65 000 habitants à l'horizon du projet (2025).

**Tableau 1. Plan de gestion environnemental et Social pour la Composante Assainissement Autonome**

Source d'impact	Milieu	Impacts	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi	Responsable (s)		Périodicité	Coût (F CFA)	
					Mise en Oeuvre	Suivi		Mise en Oeuvre	Suivi (F CFA)
Réalisation et Exploitation des ouvrages autonomes	Eau	Pollution de la nappe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définir la profondeur utile de l'ouvrage en adéquation avec le niveau de la nappe</li> <li>- Construire des fosses étanches</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les plans types des fosses sont validés par la mission de contrôle avant exécution</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mission de Contrôle</li> <li>- ONAS</li> <li>- CSE</li> </ul>	Durant le temps des travaux	A la charge de l'Entreprise	150 000
		Dégradation du cadre de vie et de l'AMP	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensibilisation des ménages sur la prohibition de la vidange manuelle</li> <li>- Sensibilisation des ménages des vidangeurs manuels et mécaniques sur la prohibition du dépotage sauvage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre de séances de sensibilisation des populations sur la vidange manuelle</li> <li>- Nombre de séances de sensibilisation des vidangeurs sur le dépotage sauvage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ONAS</li> <li>- Commune de Joal Fadiouth</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CSE</li> <li>- Service d'Hygiène</li> </ul>	En phase d'exploitation	Budget d'exploitation de l'ONAS	450 000
	Accidents	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensibilisation les ménages sur les risques d'enfouissement des boues devant les maisons</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre de séances de sensibilisation des ménages sur les risques d'accidents liés à la vidange manuelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ONAS</li> <li>- Commune de Joal Fadiouth</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CSE</li> <li>- Service d'Hygiène</li> </ul>	En phase d'exploitation	Budget d'exploitation de l'ONAS		
	Augmentation des coûts d'entretien des ouvrages autonomes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organisation de la filière de vidange mécanique pour réduire les couts de vidange</li> <li>- Mettre en place des puisards qui permettent l'infiltration des eaux prétraitées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comité de gestion de la filière mis en place par la commune</li> <li>- Notes de calcul de dimensionnement des fosses validées,</li> <li>- Installation effective de puisards</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ONAS</li> <li>- Commune de Joal Fadiouth</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CSE</li> </ul>	En phase d'exploitation	Budget d'exploitation de l'ONAS Budget municipal		
	Humain	Inhalations de méthane	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Installation d'une ventilation haute sur les fosses septiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Installation d'une ventilation haute sur chaque fosse est effective</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CSE</li> </ul>	En phase d'exploitation	Budget d'exploitation de l'ONAS	

**Tableau 2. Plan de gestion environnemental et Social pour la Composante Assainissement Communautaire**

Source d'impact	Milieu	Impacts	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi	Responsable (s)		Périodicité	Coût (F CFA)	
					Mise en Oeuvre	Suivi		Mise en Oeuvre	Suivi (F CFA)
<b>Réalisation et Exploitation des édicules publics</b>	Humain	Dégradation des équipements de plomberie et de tuyauterie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en place d'un comité de gestion</li> <li>- Recrutement d'un préposé à la sécurité</li> <li>- Sensibilisation des usagers sur les biens communs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le comité de gestion est installé</li> <li>- Un contrat est signé au préposé à la sécurité par le comité de gestion</li> <li>- Nombre de séances de sensibilisation des usagers</li> <li>- Des affiches sur les bonnes pratiques sont apposées sur l'édicule</li> </ul>	- Commune	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ONAS</li> <li>- CSE</li> </ul>	En phase d'exploitation	Budget de la commune	
		Insalubrité à l'intérieur des édicules	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recrutement d'un préposé au nettoyage des locaux</li> <li>- Sensibilisation des usagers sur les règles d'hygiène</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un contrat est signé au préposé au nettoyage des locaux</li> <li>- Nombre de séances de sensibilisation sur les règles d'hygiène</li> <li>- Affiches sur les bonnes pratiques apposées sur les édicules</li> </ul>	- Commune	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ONAS</li> <li>- CSE</li> </ul>	En phase d'exploitation	Budget de la commune	650 000
		Faible fréquentation des édicules	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définir les coûts d'utilisation des édicules en fonction du profil de pauvreté des usagers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Flux de fréquentation des édicules</li> </ul>	- Commune	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ONAS</li> <li>- CSE</li> </ul>	En phase d'exploitation	Budget de la commune	
		Remplissage des fosses septiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Assurer la vidange régulière des fosses septiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bordereau d'entretien des fosses septiques par des camions de vidange</li> </ul>	- Commune	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ONAS</li> <li>- CSE</li> </ul>	En phase d'exploitation	Budget de la commune	

**Tableau 3. Plan de gestion environnemental et Social pour la Composante Réseau d'égout semi-collectif et classique**

Source d'impact	Milieu	Impacts	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi	Responsable (s)		Périodicité	Coût (F CFA)	
					Mise en Oeuvre	Suivi		Mise en Oeuvre	Suivi (F CFA)
Travaux de fouilles et de pose des canalisations	<b>Atmosphère</b>	Pollution de l'air	<ul style="list-style-type: none"> <li>Etude préalable des voies d'accès au chantier</li> <li>Arrosage régulier des chantiers</li> <li>Entretien et stockage approprié des matériaux friables</li> <li>Bâcher les camions transporteurs de matériaux poussiéreux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan d'installation de chantier validé</li> <li>Les matériaux stockés sur site sont bâchés</li> <li>Les camions de transport de matériaux sont bâchés</li> <li>Nombre de rotations des camions d'arrosage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>DEEC</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>Commune</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	7 850 000
	<b>Eaux</b>	Pollution des eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remblaiement automatique des tranchées</li> <li>Evacuation systématique des déblais toxiques non réutilisables,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conteneur de dépôt des déchets toxiques disponibles sur le chantier</li> <li>Rapport de conformité environnemental de la mission de contrôle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> <li>Sous-traitants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>DEEC</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>Commune</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	
	<b>Sols</b>	Modification de la structure et de la qualité des sols	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilisation de carrières autorisées</li> <li>Utilisation de sables de dunes</li> <li>Vidange des véhicules de chantier dans les stations de service</li> <li>Protéger les tranchées contre toute nuisance du sous-sol</li> <li>Remblais avec des matériaux neutres, non susceptibles d'entraîner une pollution des sols</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autorisation d'exploitation de la carrière</li> <li>Procès-Verbal de réception des matériaux de remblais</li> <li>Bacs de stockage des huiles usagées disponibles sur le chantier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> <li>Sous-traitants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>DEEC</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>Commune</li> <li>Bureau de Contrôle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	
	<b>Flore</b>	Perturbation de la photosynthèse des plantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bâcher les camions transporteurs de matériaux poussiéreux</li> <li>Etude préalable des voies d'accès au chantier</li> <li>Arrosage régulier des chantiers</li> <li>Entretien et stockage approprié des matériaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de rotations des camions d'arrosage</li> <li>Les matériaux stockés sur site sont bâchés</li> <li>Les camions de transport de matériaux sont bâchés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>DEEC</li> <li>Direction des Eaux et Forêts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	
	<b>Santé publique Sécurité</b>	Infections pulmonaires du personnel de chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>Port d'EPI pour le personnel de chantier</li> <li>Arrosage régulier des voies d'accès au chantier et de circulation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Factures d'achat des EPI</li> <li>Le port d'EPI par le personnel exploitant est effectif</li> <li>Les chantiers sont arrosés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	
		Nuisances sonores et vibrations	<ul style="list-style-type: none"> <li>Port de casques anti-bruit</li> <li>Limitation des livraisons aux heures diurnes</li> <li>Planification des heures de travail</li> <li>Utilisation de groupes électrogènes silencieux</li> <li>Campagne d'information préalable du voisinage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le port des casques anti-bruit par le personnel exploitant est effectif</li> <li>Le planning des heures de travail est affiché sur le chantier</li> <li>Nombre de séances d'information et de sensibilisation des riverains Les groupes électrogènes mis en service sont insonorisés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>DEEC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	
		Risque d'augmentation de la contamination aux MST et VIH/SIDA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réalisation d'inspection régulière de conformité Santé, Hygiène et Sécurité</li> <li>Dépistage des travailleurs étrangers recrutés dans les travaux,</li> <li>Sensibilisation des travailleurs et de la population sur le dépistage, la protection, l'abstinence et la stigmatisation des malades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de personnes dépistées</li> <li>Nombre de séances de sensibilisation et de distribution de préservatifs</li> <li>Nombre d'inspections de conformité Santé, Hygiène et Sécurité sont régulières</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> <li>Sous-traitants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>DEEC</li> <li>CL</li> <li>Inspection du travail</li> <li>Autorités sanitaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	
		Nuisances Visuelles et de commodité	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en place de panneau d'information à l'entrée de chaque chantier</li> <li>Prévoir un système de collecte de doléances des riverains</li> <li>Visites de chantier pour les riverains</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Panneau d'information installé à l'entrée de chaque chantier</li> <li>Boîtes à doléances disponibles dans chaque chantier et au niveau de la mairie</li> <li>Une visite de chantier organisée chaque mois pour les riverains</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> <li>Bureau de Contrôle</li> <li>Sous-traitants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>DEEC</li> <li>CL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	

	<b>Cadre de vie</b>	Prolifération de dépotoirs sauvages de déchets de chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Réutilisation des déchets comme matériaux de remblais</li> <li>▪ Mise en place des bennes publiques ou de conteneurs de déchets</li> <li>▪ Nettoyage et remise en état des sites de travaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procès-Verbal de validation des matériaux de remblais</li> <li>▪ Nombre de Conteneurs à déchets disponibles dans le chantier</li> <li>▪ Procès-Verbal de la réception provisoire après remise en état du chantier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entreprise</li> <li>▪ Sous-traitants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ONAS</li> <li>▪ Mission de Contrôle</li> <li>▪ DEEC</li> <li>▪ CL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	
	<b>Sécurité</b>	Accidents de chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ports d'EPI (gants, chaussures de sécurité)</li> <li>▪ Inspections (Santé, Hygiène, Sécurité)</li> <li>▪ Entretien régulier des engins</li> <li>▪ Etablissement d'un plan de circulation</li> <li>▪ Clôture des chantiers et balisage</li> <li>▪ Bon arrimage des charges manutentionnées, consignation des appareils et engins avant intervention</li> <li>▪ Entretien des voies de circulation</li> <li>▪ Formation à la conduite en sécurité</li> <li>▪ Formation du personnel à la manutention</li> <li>▪ Limiter les manutentions manuelles aux postes de travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Le port d'EPI est effectif sur le chantier</li> <li>▪ Deux séances de formation du personnel sur la manutention sont réalisées</li> <li>▪ Les opérations de maintenance et d'entretien du matériel sont faites tous les mois</li> <li>▪ Les chantiers sont clôturés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entreprise</li> <li>▪ Sous-traitants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ONAS</li> <li>▪ Mission de Contrôle</li> <li>▪ DEEC</li> <li>▪ Inspection du travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	

**Tableau 4. Plan de gestion environnemental et Social pour la Composante Station de Pompage**

Source d'impact	Milieu	Impacts	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi	Responsable (s)		Périodicité	Coût (F CFA)	
					Mise en Oeuvre	Suivi		Mise en Oeuvre	Suivi (F CFA)
En phase de construction									
Travaux de fouilles et de construction des stations de pompage	<b>Atmosphère</b>	Pollution de l'air	<ul style="list-style-type: none"> <li>Etude préalable des voies d'accès au chantier</li> <li>Arrosage régulier des chantiers</li> <li>Entretien et stockage approprié des matériaux friables</li> <li>Bâcher les camions transporteurs de matériaux poussiéreux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan d'installation de chantier validé</li> <li>Les matériaux stockés sur site sont bâchés</li> <li>Les camions de transport de matériaux sont bâchés</li> <li>Nombre de rotations des camions d'arrosage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>DEEC</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>Commune</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	6 500 000
	<b>Eaux</b>	Pollution des eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evacuation systématique des déblais toxiques non réutilisables,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conteneur de dépôt des déchets toxiques disponibles sur le chantier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>DEEC</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>Commune</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	
	<b>Sols</b>	Modification de la structure et de la qualité des sols	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilisation de carrières autorisées</li> <li>Utilisation de sables de dunes</li> <li>Vidange des véhicules de chantier dans les stations de service</li> <li>Remblais avec des matériaux neutres</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autorisation d'exploitation de la carrière</li> <li>Procès-Verbal de réception des matériaux de remblais</li> <li>Bacs de stockage des huiles usagées disponibles sur le chantier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>DEEC</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>Commune</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	
	<b>Flore</b>	Perturbation de la photosynthèse des plantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bâcher les camions transporteurs de matériaux poussiéreux</li> <li>Etude préalable des voies d'accès au chantier</li> <li>Arrosage régulier des chantiers</li> <li>Entretien et stockage approprié des matériaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de rotations des camions d'arrosage</li> <li>Les matériaux stockés sur site sont bâchés</li> <li>Les camions de transport de matériaux sont bâchés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>DEEC</li> <li>Direction des Eaux et Forêts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	
	<b>Santé publique</b>	Infections pulmonaires du personnel de chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>Port d'EPI pour le personnel de chantier</li> <li>Arrosage régulier des voies d'accès au chantier et de circulation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Factures d'achat des EPI</li> <li>Le port d'EPI par le personnel exploitant est effectif</li> <li>Les chantiers sont arrosés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	
		Nuisances sonores et vibrations	<ul style="list-style-type: none"> <li>Port de casques anti-bruit</li> <li>Limitation des livraisons aux heures diurnes</li> <li>Planification des heures de travail</li> <li>Utilisation de groupes électrogènes silencieux</li> <li>Campagne d'information préalable du voisinage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le port des casques anti-bruit par le personnel exploitant est effectif</li> <li>Le planning des heures de travail est affiché sur le chantier</li> <li>Nombre de séances d'information et de sensibilisation des riverains Les groupes électrogènes mis en service sont insonorisés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>DEEC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	
		Risque d'augmentation de la contamination aux MST et VIH/SIDA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réalisation d'inspection régulière de conformité Santé, Hygiène et Sécurité</li> <li>Dépistage des travailleurs,</li> <li>Sensibilisation des travailleurs et de la population sur le dépistage, la protection, l'abstinence et la stigmatisation des malades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de personnes dépistées</li> <li>Nombre de séances de sensibilisation et de distribution de préservatifs</li> <li>Nombre d'inspections de conformité Santé, Hygiène et Sécurité sont régulières</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> <li>Sous-traitants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>DEEC</li> <li>CL</li> <li>Inspection du travail</li> <li>Autorités sanitaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	
		Nuisances Visuelles et de commodité	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en place de panneau d'information à l'entrée de chaque chantier</li> <li>Prévoir un système de collecte de doléances des riverains</li> <li>Visites de chantier pour les riverains</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Panneau d'information installé à l'entrée de chaque chantier</li> <li>Boîtes à doléances disponibles dans chaque chantier et au niveau de la mairie</li> <li>Une visite de chantier organisée chaque mois pour les riverains</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> <li>Bureau de Contrôle</li> <li>Sous-traitants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>DEEC</li> <li>CL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	

	<b>Cadre de vie</b>	Prolifération de dépotoirs sauvages	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réutilisation des déchets comme matériaux de remblais</li> <li>Mise en place des bennes publiques ou de conteneurs de déchets</li> <li>Nettoyage et remise en état des sites de travaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procès-Verbal de validation des matériaux de remblais</li> <li>3 Conteneurs à déchets disponibles dans le chantier</li> <li>Procès-Verbal de la réception provisoire après remise en état du chantier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> <li>Sous-traitants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>DEEC</li> <li>CL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	
	<b>Sécurité, hygiène</b>	Accidents de chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ports d'EPI</li> <li>Inspections (Santé, Hygiène, Sécurité)</li> <li>Entretien régulier des engins</li> <li>Etablissement d'un plan de circulation</li> <li>Clôture des chantiers et balisage</li> <li>Bon arrimage des charges</li> <li>manutenionnées, consignation des appareils et engins avant intervention</li> <li>Entretien des voies de circulation</li> <li>Formation à la conduite en sécurité</li> <li>Formation du personnel à la manutention</li> <li>Limitier les manutentions manuelles aux postes de travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le port d'EPI est effectif sur le chantier</li> <li>Deux séances de formation du personnel sur la manutention sont réalisées</li> <li>Les opérations de maintenance et d'entretien du matériel sont faites tous les mois</li> <li>Les chantiers sont clôturés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> <li>Sous-traitants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>DEEC</li> <li>Inspection du travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	
<b>Phase d'exploitation</b>									
<b>Exploitation des stations de pompage</b>	<b>Santé publique Sécurité</b>	Accidents de travail du personnel exploitant	<ul style="list-style-type: none"> <li>Port d'EPI (casques, masques, gant, bottes anti dérapantes, ...)</li> <li>Interdiction de l'accès aux STAP au personnel non exploitant</li> <li>Recrutement de préposés pour le gardiennage des STAP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le Port d'EPI par le personnel exploitant est effectif</li> <li>Les panneaux de signalisation de dangers dans les STAP sont posés</li> <li>Des agents de sécurité sont recrutés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>CL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> <li>CL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du projet</li> </ul>	Inclus dans le budget de l'ONAS	8 400 000
		Augmentation des risques de contamination aux MST/VIH Sida	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réalisation d'inspection régulière de conformité Santé, Hygiène et Sécurité</li> <li>Dépistage des travailleurs étrangers recrutés dans les travaux,</li> <li>Sensibilisation des travailleurs et de la population sur le dépistage, la protection, l'abstinence et la stigmatisation des malades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Des séances de dépistage aux moyens de prévention des MST et du VIH/Sida sont organisées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>CL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Autorités Sanitaires</li> <li>CL</li> <li>Inspection du travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du projet</li> </ul>	Inclus dans le budget de l'ONAS	
	<b>Cadre de vie (bruit, déchets, odeur, paysage visuel)</b>	Nuisances olfactives	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspections régulières des installations pour la détection des fuites et pertes sur le réseau,</li> <li>Assurer un entretien régulier des STAP par une maintenance préventive</li> <li>Equiper les STAP d'au moins deux groupes électrogènes fonctionnels dont un de rechange</li> <li>Equiper les STAP d'au moins deux pompes submersibles dont une de rechange</li> <li>Port d'EPI pour le personnel exploitant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'entretien du réseau d'égout est régulier</li> <li>La maintenance des stations de pompage est régulière</li> <li>Chaque STAP dispose d'au moins deux groupes électrogènes dont un de rechange</li> <li>Chaque station de pompage dispose d'au moins deux pompes dont une de rechange</li> <li>La station d'épuration est désinfectée et désodorisée régulièrement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Service Régionale d'Hygiène</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>DEEC</li> <li>Service National d'Hygiène</li> <li>CL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du projet</li> </ul>	Inclus dans le budget de l'ONAS	
		Nuisances Sonores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cartographie du bruit</li> <li>Equiper les STAP de groupes moto-pompes immergés avec des locaux adaptés à l'isolation et dotés de systèmes de ventilation,</li> <li>Prévoir un automate qui assurera la permutation des groupes en cas de panne</li> <li>Respect des distances réglementaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La cartographie du bruit est faite par le promoteur,</li> <li>Les stations de pompage sont bien ventilées</li> <li>Installation d'un automate dans chaque station de pompage pour la permutation des groupes en cas de panne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>DEEC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du projet</li> </ul>	Inclus dans le budget de l'ONAS	
	<b>Santé et Sécurité</b>	Risques infectieux	Masque à cartouche (contre les produits chimiques et infectieux présents, en cas d'émanation de gaz toxiques)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les stations de pompage sont équipées de masques à cartouche pour le personnel exploitant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> <li>Inspection du Travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du Projet</li> </ul>	Inclus dans le budget de l'ONAS	
Lave œil et une douche de sécurité en cas de risques chimiques			<ul style="list-style-type: none"> <li>Les stations de pompage sont pourvus d'un dispositif de lave œil et de douche de sécurité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> <li>Inspection du Travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du Projet</li> </ul>			

		Risques chimiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Crème protectrice pour les mains</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La crème protectrice est mise à disposition dans chaque STAP et dans la station d'épuration</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> <li>Inspection du Travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du Projet</li> </ul>	Inclus dans le budget de l'ONAS
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôleur d'atmosphère, détecteur de gaz pour les opérations en milieu confiné</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Des kits de détection de gaz (H2S, CH4, etc.) sont disponibles dans chaque STAP,</li> <li>Le personnel exploitant du réseau dispose de Kits de détection de gaz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du Projet</li> </ul>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Moyens de communications pour le travailleur isolé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le personnel exploitant des STAP est doté de talkie-walkie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> <li>Inspection du Travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du Projet</li> </ul>	
		Accidents de travail	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chaussures de sécurité antidérapantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le personnel exploitant des STAP est doté de bottes de sécurité antidérapantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> <li>Inspection du Travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du Projet</li> </ul>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Bouchons d'oreilles ou casque antibruit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le personnel exploitant des STAP est doté de casques anti-bruit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> <li>Inspection du Travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du Projet</li> </ul>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Lunettes de protection enveloppantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le personnel exploitant des STAP est doté de lunettes de protection enveloppantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> <li>Inspection du Travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du Projet</li> </ul>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Gants adaptés aux risques chimiques et biologiques ou mécaniques rencontrés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le personnel exploitant des STAP est doté de gants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> <li>Inspection du Travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du Projet</li> </ul>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Formation à la signalisation de sécurité et sur les symboles de risque chimique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de séances de formation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> <li>Inspection du Travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du Projet</li> </ul>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Formation aux bonnes pratiques d'hygiène</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de séances de formation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> <li>Inspection du Travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du Projet</li> </ul>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Formation de sauveteur secouriste du travail (SST)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de séances de formation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> <li>Inspection du Travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du Projet</li> </ul>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Formation à l'utilisation des équipements de protection individuelle (EPI)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de séances de formation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> <li>Inspection du Travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du Projet</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Formation en Prévention des Risques liés à l'Activité Physique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de séances de formation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> <li>Inspection du Travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du Projet</li> </ul>				

**Tableau 5. Plan de gestion environnemental et Social pour la Composante Station d'Epuration et traitement des boues de vidange**

Source d'impact	Milieu	Impacts	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi	Responsable (s)		Périodicité	Coût (F CFA)	
					Mise en Oeuvre	Suivi		Mise en Oeuvre	Suivi (F CFA)
En phase de construction									
Travaux de fouilles et de construction des stations de pompage	<b>Atmosphère</b>	Pollution de l'air	<ul style="list-style-type: none"> <li>Etude préalable des voies d'accès au chantier</li> <li>Arrosage régulier des chantiers</li> <li>Entretien et stockage approprié des matériaux friables</li> <li>Bâcher les camions transporteurs de matériaux poussiéreux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan d'installation de chantier validé</li> <li>Les matériaux stockés sur site sont bâchés</li> <li>Les camions de transport de matériaux sont bâchés</li> <li>Nombre de rotations des camions d'arrosage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>DEEC</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>Commune</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	6 500 000
	<b>Eaux</b>	Pollution des eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evacuation systématique des déblais toxiques non réutilisables,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conteneur de dépôt des déchets toxiques disponibles sur le chantier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>DEEC</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>Commune</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	
	<b>Sols</b>	Modification de la structure et de la qualité des sols	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilisation de carrières autorisées</li> <li>Utilisation de sables de dunes</li> <li>Vidange des véhicules de chantier dans les stations de service</li> <li>Remblais avec des matériaux neutres</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autorisation d'exploitation de la carrière</li> <li>Procès-Verbal de réception des matériaux de remblais</li> <li>Bacs de stockage des huiles usagées disponibles sur le chantier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>DEEC</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>Commune</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	
	<b>Flore</b>	Perturbation de la photosynthèse des plantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bâcher les camions transporteurs de matériaux poussiéreux</li> <li>Etude préalable des voies d'accès au chantier</li> <li>Arrosage régulier des chantiers</li> <li>Entretien et stockage approprié des matériaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de rotations des camions d'arrosage</li> <li>Les matériaux stockés sur site sont bâchés</li> <li>Les camions de transport de matériaux sont bâchés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>DEEC</li> <li>Direction des Eaux et Forêts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	
	<b>Santé publique Sécurité</b>	Infections pulmonaires du personnel de chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>Port d'EPI pour le personnel de chantier</li> <li>Arrosage régulier des voies d'accès au chantier et de circulation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Factures d'achat des EPI</li> <li>Le port d'EPI par le personnel exploitant est effectif</li> <li>Les chantiers sont arrosés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	
		Nuisances sonores et vibrations	<ul style="list-style-type: none"> <li>Port de casques anti-bruit</li> <li>Limitation des livraisons aux heures diurnes</li> <li>Planification des heures de travail</li> <li>Utilisation de groupes électrogènes silencieux</li> <li>Campagne d'information préalable du voisinage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le port des casques anti-bruit par le personnel exploitant est effectif</li> <li>Le planning des heures de travail est affiché sur le chantier</li> <li>Nombre de séances d'information et de sensibilisation des riverains Les groupes électrogènes mis en service sont insonorisés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>DEEC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	
		Risque d'augmentation de la contamination aux MST et VIH/SIDA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réalisation d'inspection régulière de conformité Santé, Hygiène et Sécurité</li> <li>Dépistage des travailleurs,</li> <li>Sensibilisation des travailleurs et de la population sur le dépistage, la protection, l'abstinence et la stigmatisation des malades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de personnes dépistées</li> <li>Nombre de séances de sensibilisation et de distribution de préservatifs</li> <li>Nombre d'inspections de conformité Santé, Hygiène et Sécurité sont régulières</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> <li>Sous-traitants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>DEEC</li> <li>CL</li> <li>Inspection du travail</li> <li>Autorités sanitaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	
		Nuisances Visuelles et de commodité	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en place de panneau d'information à l'entrée de chaque chantier</li> <li>Prévoir un système de collecte de doléances des riverains</li> <li>Visites de chantier pour les riverains</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Panneau d'information installé à l'entrée de chaque chantier</li> <li>Boîtes à doléances disponibles dans chaque chantier et au niveau de la mairie</li> <li>Une visite de chantier organisée chaque mois pour les riverains</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> <li>Bureau de Contrôle</li> <li>Sous-traitants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>DEEC</li> <li>CL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	
		Production de déchets solides	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réutilisation des déchets comme matériaux de remblais</li> <li>Mise en place des bennes publiques ou de conteneurs de déchets</li> <li>Nettoyage et remise en état des sites de travaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procès-Verbal de validation des matériaux de remblais</li> <li>3 Conteneurs à déchets disponibles dans le chantier</li> <li>Procès-Verbal de la réception provisoire après remise en état du chantier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> <li>Sous-traitants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>DEEC</li> <li>CL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	

		Accidents de chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ports d'EPI (gants, chaussures de sécurité)</li> <li>Inspections (Santé, Hygiène, Sécurité)</li> <li>Entretien régulier des engins</li> <li>Etablissement d'un plan de circulation</li> <li>Clôture des chantiers et balisage</li> <li>Bon arrimage des charges manutentionnées, consignation des appareils et engins avant intervention</li> <li>Entretien des voies de circulation</li> <li>Formation à la conduite en sécurité</li> <li>Formation du personnel à la manutention</li> <li>Limiter les manutentions manuelles aux postes de travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le port d'EPI est effectif sur le chantier</li> <li>Deux séances de formation du personnel sur la manutention sont réalisées</li> <li>Les opérations de maintenance et d'entretien du matériel sont faites tous les mois</li> <li>Les chantiers sont clôturés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> <li>Sous-traitants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>DEEC</li> <li>Inspection du travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A la charge de l'Entreprise</li> </ul>	
<b>Phase d'exploitation</b>									
	<b>Eaux de surface</b>	Pollution de l'AMP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en place de bassins ou citernes tampons pour le stockage des eaux usées brutes ou insuffisamment traitées en cas de dysfonctionnement de la STEP</li> <li>Interdiction de la mise en place d'un système de by-pass de boues liquides vers le Mama Gueth</li> <li>Extension de la longueur de l'émissaire en mer à plus de 8 kilomètres</li> <li>Etablissement d'un calendrier d'exécution réaliste pour la réalisation des phases 2 et 3 du projet</li> <li>Suivi régulier du fonctionnement de la STEP,</li> <li>Contrôle régulier de la qualité des effluents avant rejet en mer (fréquence mensuelle)</li> <li>Respect des normes de rejet</li> <li>Contrôle de qualité des eaux du milieu récepteur</li> <li>Sensibilisation des groupements de femmes et d'hommes exploitants du Mama Gueth</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deux bassins de stockage sont réalisés</li> <li>L'émissaire en mer réalisé est long de 8 km</li> <li>Les opérations de maintenance et d'entretien de la STEP sont régulières</li> <li>Des analyses physico-chimiques des effluents en sortie d'usine sont faites tous les mois</li> <li>Les analyses physico-chimiques des eaux du milieu récepteur sont faites tous les mois</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DEEC</li> <li>ONAS</li> <li>Direction des Aires Marines Communautaires protégées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du projet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inclus dans le budget de l'ONAS</li> </ul>	8 400 000
<b>Exploitation des stations de pompage</b>	<b>Eaux souterraines</b>	Pollution du sol et des eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prise de précautions d'usage lors des opérations de curage des bassins afin d'éviter la détérioration des dispositifs d'étanchéité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expertise du personnel exploitant attestée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>DEEC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du projet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inclus dans le budget de l'ONAS</li> </ul>	
	<b>Activités économiques</b>	Contamination des produits maraichers	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse de conformité des qualités microbiologiques des boues avant réutilisation agricole</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Résultats mensuels des analyses physico-chimiques par un laboratoire agréé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>DEEC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du projet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inclus dans le budget de l'ONAS</li> </ul>	
		Réduction des surfaces agricoles valorisables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Optimisation de l'emprise de la station d'épuration,</li> <li>Intégrer la réutilisation des eaux usées et des boues séchées dans l'agriculture et en définir les conditions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emprise de la STEP inférieure à 10 hectares</li> <li>La qualité des effluents traités réutilisables dans l'agriculture est étudiée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>DEEC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du projet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inclus dans le budget de l'ONAS</li> </ul>	
	<b>Santé</b>	Augmentation des risques de contamination aux MST/VIH Sida	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réalisation d'inspection régulière de conformité Santé, Hygiène et Sécurité</li> <li>Dépistage des travailleurs étrangers recrutés dans les travaux,</li> <li>Sensibilisation des travailleurs et de la population sur le dépistage, la protection, l'abstinence et la stigmatisation des malades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Des séances de dépistage aux moyens de prévention des MST et du VIH/Sida sont organisées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>CL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Autorités Sanitaires</li> <li>CL</li> <li>Inspection du travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du projet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inclus dans le budget de l'ONAS</li> </ul>	

	<b>Cadre de vie (bruit, déchets, odeur, paysage visuel)</b>	Nuisances olfactives	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspections régulières des installations pour la détection des fuites et pertes sur le réseau,</li> <li>Assurer un entretien régulier de la STEP par une maintenance préventive adéquate pour éviter des arrêts de courte ou longue durée,</li> <li>Port d'EPI pour le personnel exploitant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'entretien du réseau d'égout est régulier</li> <li>La maintenance des stations de pompage est régulière</li> <li>Chaque STAP dispose d'au moins deux groupes électrogènes dont un de rechange</li> <li>Chaque station de pompage dispose d'au moins deux pompes dont une de rechange</li> <li>La station d'épuration est désinfectée et désodorisée régulièrement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Service Régionale d'Hygiène</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>DEEC</li> <li>Service National d'Hygiène</li> <li>CL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du projet</li> </ul>	
	<b>Santé et Sécurité</b>	Risques infectieux	<ul style="list-style-type: none"> <li>Masque à cartouche (contre les produits chimiques et infectieux présents, en cas d'émanation de gaz toxiques)</li> <li>Lave œil et une douche de sécurité en cas de risques chimiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>la STEP est équipée de masques à cartouche pour le personnel exploitant</li> <li>La STEP est pourvu d'un dispositif de lave œil et de douche de sécurité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> <li>Inspection du Travail</li> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> <li>Inspection du Travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du Projet</li> <li>Durée de vie du Projet</li> </ul>	
Risques chimiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Crème protectrice pour les mains</li> <li>Contrôleur d'atmosphère, détecteur de gaz pour les opérations en milieu confiné</li> <li>Moyens de communications pour le travailleur isolé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La crème protectrice est mise à disposition dans la station d'épuration</li> <li>Des kits de détection de gaz (H<sub>2</sub>S, CH<sub>4</sub>, etc.) sont disponibles</li> <li>Le personnel exploitant est doté de talkie-walkie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>ONAS</li> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> <li>Inspection du Travail</li> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> <li>Inspection du Travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du Projet</li> <li>Durée de vie du Projet</li> <li>Durée de vie du Projet</li> </ul>			
Accidents de travail	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chaussures de sécurité antidérapantes</li> <li>Bouchons d'oreilles ou casque antibruit</li> <li>Lunettes de protection enveloppantes</li> <li>Gants adaptés aux risques chimiques et biologiques ou mécaniques rencontrés</li> <li>Formation à la signalisation de sécurité et sur les symboles de risque chimique</li> <li>Formation aux bonnes pratiques d'hygiène</li> <li>Formation de sauveteur secouriste du travail (SST)</li> <li>Formation à l'utilisation des équipements de protection individuelle (EPI)</li> <li>Formation en Prévention des Risques liés à l'Activité Physique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le personnel exploitant est doté de bottes de sécurité antidérapantes</li> <li>Le personnel exploitant est doté de casques anti-bruit</li> <li>Le personnel exploitant est doté de lunettes de protection enveloppantes</li> <li>Le personnel exploitant est doté de gants</li> <li>Nombre de séances de formation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>ONAS</li> <li>ONAS</li> <li>ONAS</li> <li>ONAS</li> <li>ONAS</li> <li>ONAS</li> <li>ONAS</li> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> <li>Inspection du Travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du Projet</li> </ul>			

## I. Contexte et justification de l'EIES

Un plan directeur d'assainissement des eaux usées de la commune de Joal Fadiouth avait été réalisé en 2001 par le bureau d'études Scandiaconsult. Les différentes composantes techniques de ce plan sont :

- la réalisation d'un réseau d'égout classique d'un linéaire de 16 000 mètres avec quatre (04) stations de pompage et une (01) station d'épuration à boues activées d'une capacité de 1500 m<sup>3</sup>/j;
- la réalisation d'un système d'assainissement autonome comprenant 1200 ouvrages d'assainissement individuels et 04 édicules publics;
- et la réalisation d'une station de décharge de boues de vidange d'une capacité de 180 m<sup>3</sup>/j.

Cependant, une étude d'évaluation de ce plan directeur d'assainissement, menée dans le cadre de la préparation du programme IDA du PEPAM, en a révélé les insuffisances suivantes :

- la faiblesse des rejets spécifiques par habitant qui, techniquement, orienterait plus vers un réseau semi-collectif qu'un réseau d'égout type classique,
- les réserves foncières et environnementales exprimées par les autorités communales sur le choix du site devant abriter la STEP à boues activées,
- et les coûts d'investissement et d'exploitation assez élevés de la station d'épuration à boues activées.

Sur la base de ces différents éléments technico-financiers, une actualisation du plan directeur d'assainissement des eaux usées de la commune de Joal a été préconisée, sous la direction de l'ONAS afin de permettre :

- l'optimisation du tracé du réseau projeté tenant compte de l'optique de la réalisation ou la réhabilitation de fosses d'interception dans les concessions selon les cas;
- l'optimisation du nombre de stations de pompage et leur calage altimétrique en vue de permettre une desserte maximale des populations;
- la proposition, de façon inclusive et participative, d'un nouveau site pour abriter la station d'épuration en tenant compte des contraintes foncières;
- la mise en place d'une station de traitement des boues de vidange;
- et la proposition de variantes de traitement par lagunage de manière à améliorer la qualité des eaux rejetées dans le respect des normes de rejet dans le milieu récepteur et d'étudier les possibilités de valorisation des sous-produits.

Tenant compte de cette double préoccupation Performance Technique/Mabilité financière, les composantes initiales du plan directeur ont été actualisées et réajustées et les variantes suivantes ont été proposées:

- la réalisation d'un réseau d'égout semi collectif d'un linéaire total de 45 000 mètres à Joal,
- la réalisation d'un réseau d'égout classique d'un linéaire total de 7500 mètres à Fadiouth,

- la réalisation de neuf (09) stations de pompage (STAP),
- la réalisation d'une station de traitement des boues de vidange,
- la réalisation d'une station d'épuration type lagunage à microphytes,
- le renforcement de l'assainissement individuel sur une partie de Joal, et
- et la construction de huit édicules publics.

La réalisation de toutes ces infrastructures constitue de prime abord une solution à l'amélioration de la qualité de vie des populations de la commune de Joal. 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 toute la pertinence de mener une **étude d'impact environnemental** qui apparaît comme une condition essentielle à la réussite du projet.

L'étude d'impact environnemental se justifie à plusieurs niveaux. D'une part, elle 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*".

D'autre part, conformément à l'article R40 du décret N° 2001-282 portant application du code de l'environnement et à la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement et tenant compte de l'Annexe 1 du code de l'environnement portant « *liste des projets et programmes pour lesquels une étude d'impact sur l'environnement approfondie est obligatoire* », le projet de mise en œuvre du plan directeur d'assainissement des eaux usées de Joal Fadiouth dans sa composante actualisée est soumis à une **étude d'impact environnemental et social approfondie**. Le choix de ce type d'évaluation repose sur :

- OP 4.01 de la nomenclature de la Banque Mondiale: L'objectif de l'OP 4.01 est de s'assurer que les Programmes financés par la Banque sont viables et faisables sur le plan environnemental, et que la prise des décisions s'est améliorée à travers une analyse appropriée des actions et leurs probables impacts environnementaux (OP4.01, para 1). Cette politique est déclenchée si un Programme va probablement engendrer des risques et des impacts environnementaux potentiels (négatifs) dans sa zone d'influence. L'OP 4.01 couvre les impacts sur l'environnement physique (air, eau et terre) ; le cadre de vie, la santé et la sécurité des populations et les ressources culturelles physiques,
- La nomenclature des Installations Classées Protégées (ICPE) et l'annexe A du code de l'environnement du Sénégal.

**Tableau 6 : Conformité du projet à l'Annexe I du code de l'Environnement**

N°	Liste des projets et programmes pour lesquels une étude d'impact sur l'environnement approfondie est obligatoire	Conformité au projet
1	Les projets et programmes susceptibles de provoquer des modifications importantes dans l'exploitation des ressources renouvelables;	Conforme
2	Les projets et programmes qui modifient profondément les pratiques utilisées dans l'agriculture et la pêche;	
3	L'exploitation des ressources en eau;	Conforme
4	Les ouvrages d'infrastructures	Conforme
5	Les activités industrielles;	Conforme
6	Les industries extractives et minières	
7	La production ou l'extension d'énergie hydroélectrique et thermique;	
8	La gestion et l'élimination des déchets	Conforme
9	La manufacture, le transport, le stockage et l'utilisation des pesticides ou autres matières dangereuses et/ou toxiques	
10	Les installations hospitalières et pédagogiques (grande échelle)	
11	Les nouvelles constructions ou améliorations notables de réseau routier ou de pistes rurales;	
12	Les projets entrepris dans des zones écologiquement très fragiles et les zones protégées	Conforme
13	Les projets qui risquent d'exercer des effets nocifs sur les espèces de faune et de flore en péril ou leurs habitats critiques ou d'avoir des conséquences préjudiciables pour la diversité biologique;	Conforme
14	Le transfert de populations (déplacement et réinstallation)	

## II. Méthodologie de l'étude

La réalisation de cette étude d'impact environnemental et social s'est faite sur la base d'une méthodologie éprouvée et conforme aux dispositions du code de l'environnement en la matière. Elle a été également définie en fonction de l'expérience acquise par H<sub>2</sub>O Engineering, bureau chargé de l'étude, dans la réalisation d'études de taille, nature et d'envergure comparables. La démarche méthodologique adoptée se décompose comme suit :

- la collecte des données de base,
- la tenue des consultations publiques,
- la rédaction du rapport provisoire conformément à l'arrêté ministériel qui fixe le contenu d'une étude d'impact environnemental et social.

### 2.1. Collecte des données de base

La réalisation d'une telle étude a nécessité une compréhension détaillée des différentes composantes du projet, une description exhaustive de l'environnement biophysique et humain de Joal Fadiouth, un cadrage exhaustif du cadre légal, politique et institutionnel qui régit l'ensemble des composantes du projet, etc. Ces exigences justifient l'importance des données de base pour une bonne prise en charge de l'ensemble des préoccupations qui sous-tendent ce projet. Elle s'est faite au moyen de deux activités principales: la revue documentaire et les visites de terrain.

#### 2.1.1. Revue documentaire

Cette activité a consisté à passer en revue l'ensemble des documents susceptibles de nous renseigner sur les thématiques suivantes :

- le projet et ses différentes composantes,
- l'environnement biophysique de la zone d'études (Joal Fadiouth),
- le cadre légal, politique et réglementaire régissant la mise en œuvre de projets d'assainissement de cette nature et envergure et relatif 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,
- et les interrelations entre le projet et d'autres programmes en cours ou en perspective à Joal Fadiouth.

Les documents techniques du projet (APS, APD), les outils législatifs tels que le code de l'environnement, de l'assainissement, des pêches, des forêts, etc., les conventions internationales ratifiées par le Sénégal, les dossiers techniques de construction de la digue anti-sel à Joal, le plan cadastral de la commune ont été, sans s'y limiter, des documents de référence pour notre étude.

### 2.1.2. Visites de site

Les visites de site effectuées ont été de plusieurs ordres. A l'entame de la mission, une première visite de site a été effectuée avec la Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (DEEC) et l'ONAS (voir photo n°1) pour la validation des termes de référence soumis par le Promoteur. Elle a eu pour objet d'une part, de caractériser les éléments pertinents de l'environnement biophysique et humain susceptibles d'être affectés par le projet et d'autre part, de confirmer ou d'infirmer l'exhaustivité des termes de référence par rapport aux réalités du terrain.

**Photo 1: Visite de validation des termes de référence de l'EIES**



Source: H2O Engineering, le 01 Juin 2012

Plusieurs séries de visite ont également été effectuées dans le but d'apprécier et de cerner la zone d'influence du projet, de vérifier et de valider les informations collectées lors de l'analyse documentaire, de recueillir d'autres informations pertinentes sur les caractéristiques biophysiques et socioéconomiques et d'apprécier la sensibilité environnementale et sociale de la zone d'études.

### 2.1.3. Traitement des données

Cette phase a consisté à traiter et analyser l'ensemble des données collectées afin d'une part, d'identifier et d'évaluer les impacts (négatifs et positifs) sur l'environnement physique, humain et biologique découlant de la réalisation du projet et d'autre part, de proposer des mesures aptes à mitiger les impacts négatifs et à bonifier les impacts positifs.

## 2.2. Consultations Publiques

Les consultations publiques ont eu pour objectif de mesurer l'acceptabilité sociale du projet par les populations bénéficiaires. La participation du public a été un élément essentiel du processus d'évaluation environnementale et un moyen de s'assurer que le projet intègre les préoccupations du public.

Des séances d'information ont été organisées avec les autorités décentralisées et déconcentrées, les chefs des quartiers bénéficiaires, les organisations communautaires de base (OCB), les établissements scolaires, l'hôtel de

la plage, le restaurant "Le Finio", le débarcadère, les deux centres de formation professionnelle pour les femmes, le service des pêche et les industries Elim Pêche et Omega Fishing, les fumeries des Tannes et de Khelcom, etc. 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. Des entretiens individuels et groupés ont été utilisés comme outils pour informer les différents acteurs sur le projet, mais aussi pour recueillir leurs avis et suggestions

### **2.3. Elaboration du rapport provisoire**

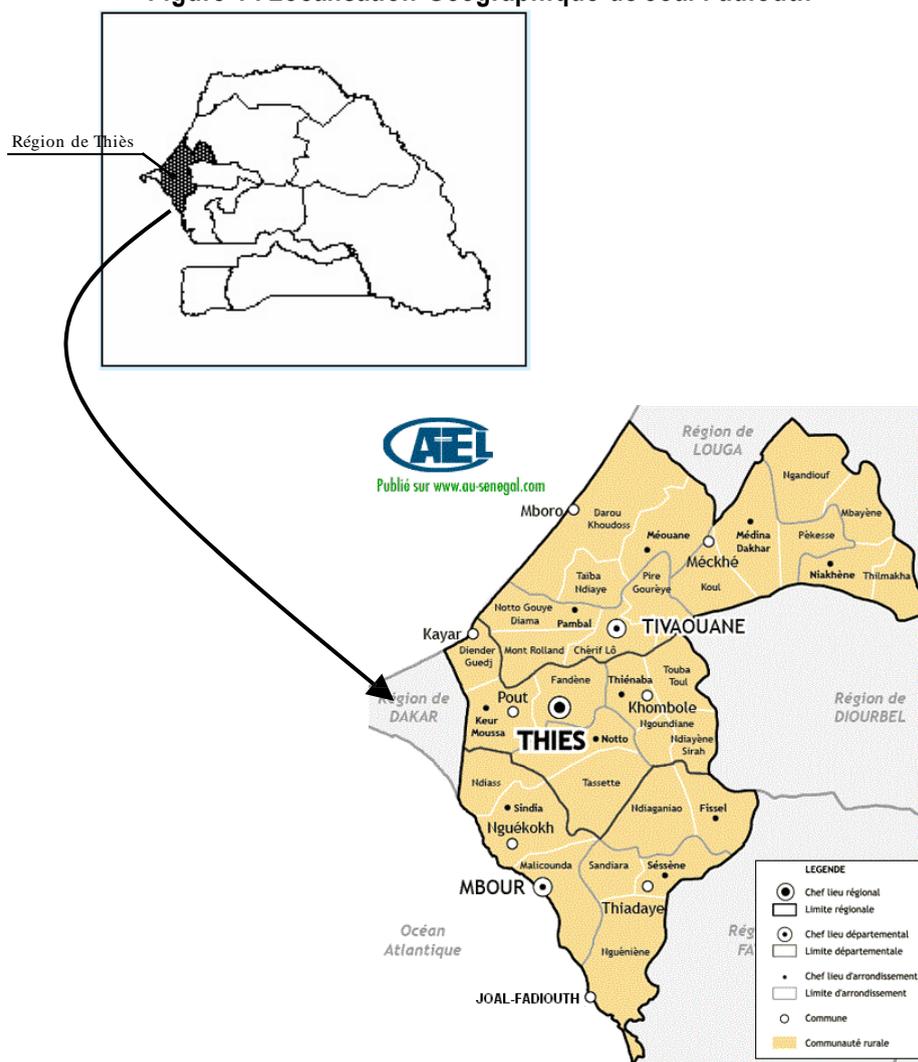
Cette activité a été menée conformément au code de l'environnement qui décrit clairement le sommaire des études d'impact environnemental approfondies.

### III. Description du projet

#### 3.1. Localisation Géographique de la Zone d'Etudes

Le présent projet porte sur la commune de Joal Fadiouth. Joal-Fadiouth est située dans le département de Mbour, région de Thiès. Elle occupe la pointe sud de la Région de Thiès. Elle est située entre la Latitude 14°10'00" Nord et la longitude 16°50'00" Ouest. Bordée par l'Océan Atlantique à l'Ouest, la commune est limitée à l'Est et au Nord par la communauté rurale de Nguéniène et au Sud par la région de Fatick.

**Figure 1 : Localisation Géographique de Joal Fadiouth**



Source: H2O Engineering

La commune de Joal-Fadiouth, avec une superficie de 5 035 ha, est très étirée en longueur. La partie habitable ne couvre que 31,7% de la superficie de la commune, 60% étant soit immergés, soit inondables et 8,3% représentant le titre foncier de Ngazobil.

La commune est formée par deux entités : l'île de Fadiouth et la ville de Joal. L'île de Fadiouth se déploie sur un espace exigu, insulaire. Elle ne couvre que 0,2% de la superficie totale de la commune. Elle est reliée à la ville de Joal par un pont piétonnier en bois. Fadiouth est constitué de six quartiers : Ndioum, Ngor Ndeb, Ndiaye Ndiaye, Fassar, Ndionguène, Ndoffène.

**Photo 2 : Pont reliant l'île de Fadiouth à la ville de Joal**



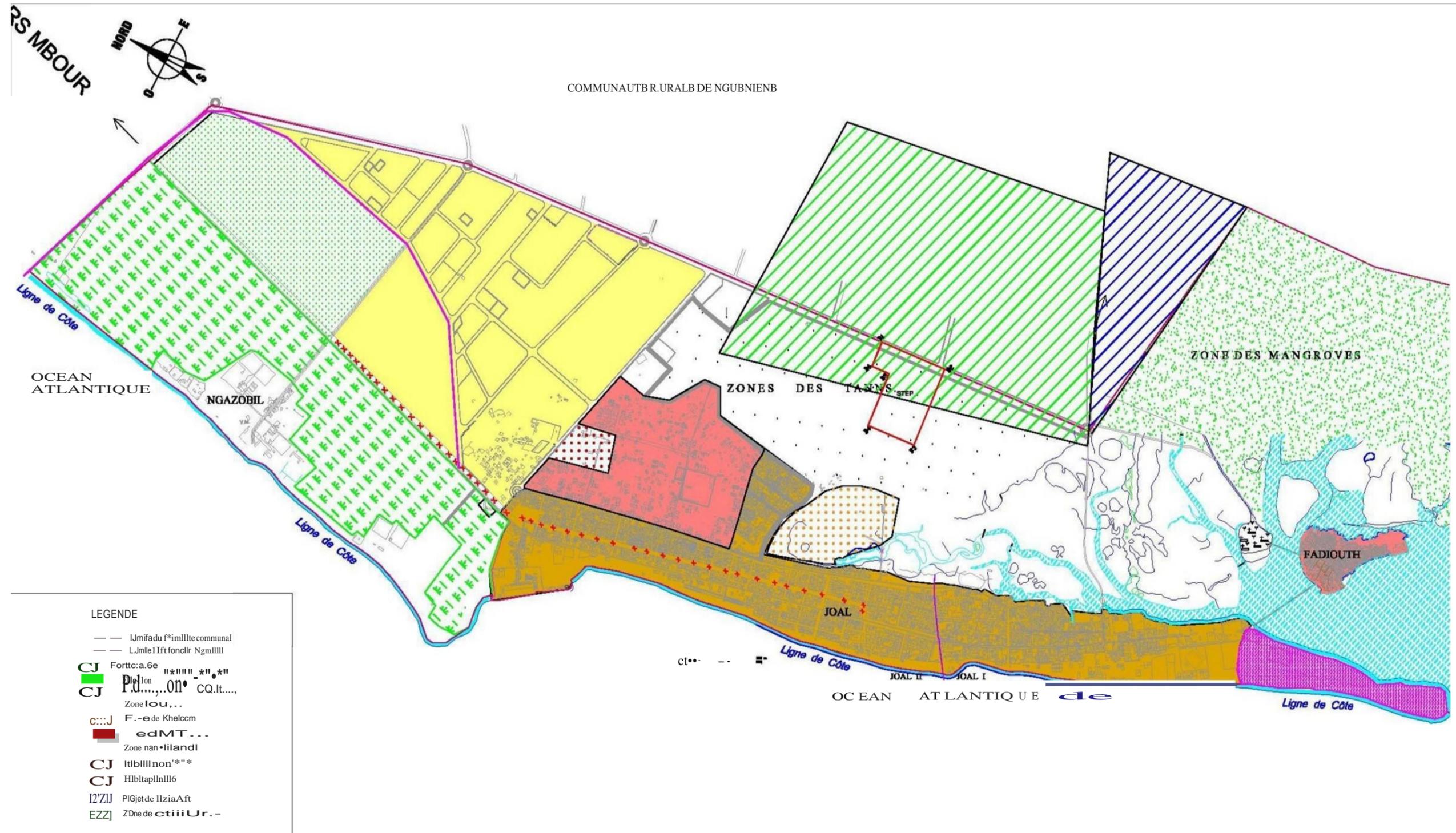
Source: H2O Engineering, le 01 Juin 2012

La ville de Joal est localisée sur une presqu'île. Elle occupe 99,8% de la surface totale de la commune. Elle concentre la totalité des infrastructures et équipements sociaux.

La ville de Joal abrite en son sein le village de Ngazobil qui est un titre foncier privé occupant 9,1% de la surface de la ville. Elle est constituée des entités de Joal 1 et Joal 2 comportant chacune plusieurs quartiers :

- Joal 1 est composé de six quartiers : Ndoubab, Mbélénieme, Afday Diamaguène, Mbour Diouhame, Tilène et Ndiongue. Il constitue le noyau ancien de la ville de Joal ;
- Joal 2 est composé de trois quartiers : Santhie 1, Santhie 2 et Santhie 3. Chacun de ses trois quartiers est subdivisé en douze sous quartiers : Caritas, Faly Diop, Assane Bâ, Assane Dièye, Cité Lycée, Darou Salam 1, Darou Salam 2, HLM, Khelcom, Mansour Dioh, Mbaye Sow et Hamdalaye.

Figure 2: Occupation du Sol de la Commune de Joal Fadiouth



### 3.2. Descriptif du schéma directeur d'assainissement actualisé

L'actualisation du schéma directeur d'assainissement des eaux usées de Joal Fadiouth a voulu répondre aux problématiques suivantes :

- (i) la gestion adéquate des eaux usées domestiques et industrielles à travers un système efficient de collecte, d'évacuation et de traitement des effluents avant rejet,
- (ii) la gestion adéquate des boues de vidange à travers la mise en place d'un système de gestion intégrant une filière de vidange, de transport et de traitement des boues,
- et (iii) l'amélioration des conditions d'accès des populations à des ouvrages d'assainissement communautaire répondant à des normes d'hygiène acceptables.

Tenant compte de cet objectif triptyque mais également de critères économiques, techniques et financiers, le schéma directeur d'assainissement des eaux usées de Joal propose les composantes suivantes :

- la réalisation d'un réseau d'égout semi collectif d'un linéaire total de 45 000 mètres dans la ville Joal,
- la réalisation d'un réseau d'égout classique d'un linéaire total de 7 500 mètres dans l'île de Fadiouth,
- la réalisation de neuf (09) stations de pompage,
- la réalisation d'une station d'épuration comportant deux filières : une filière de traitement des boues de vidange et une filière de traitement des eaux usées de type lagunage à microphytes,
- et la construction de trois édicules publics.

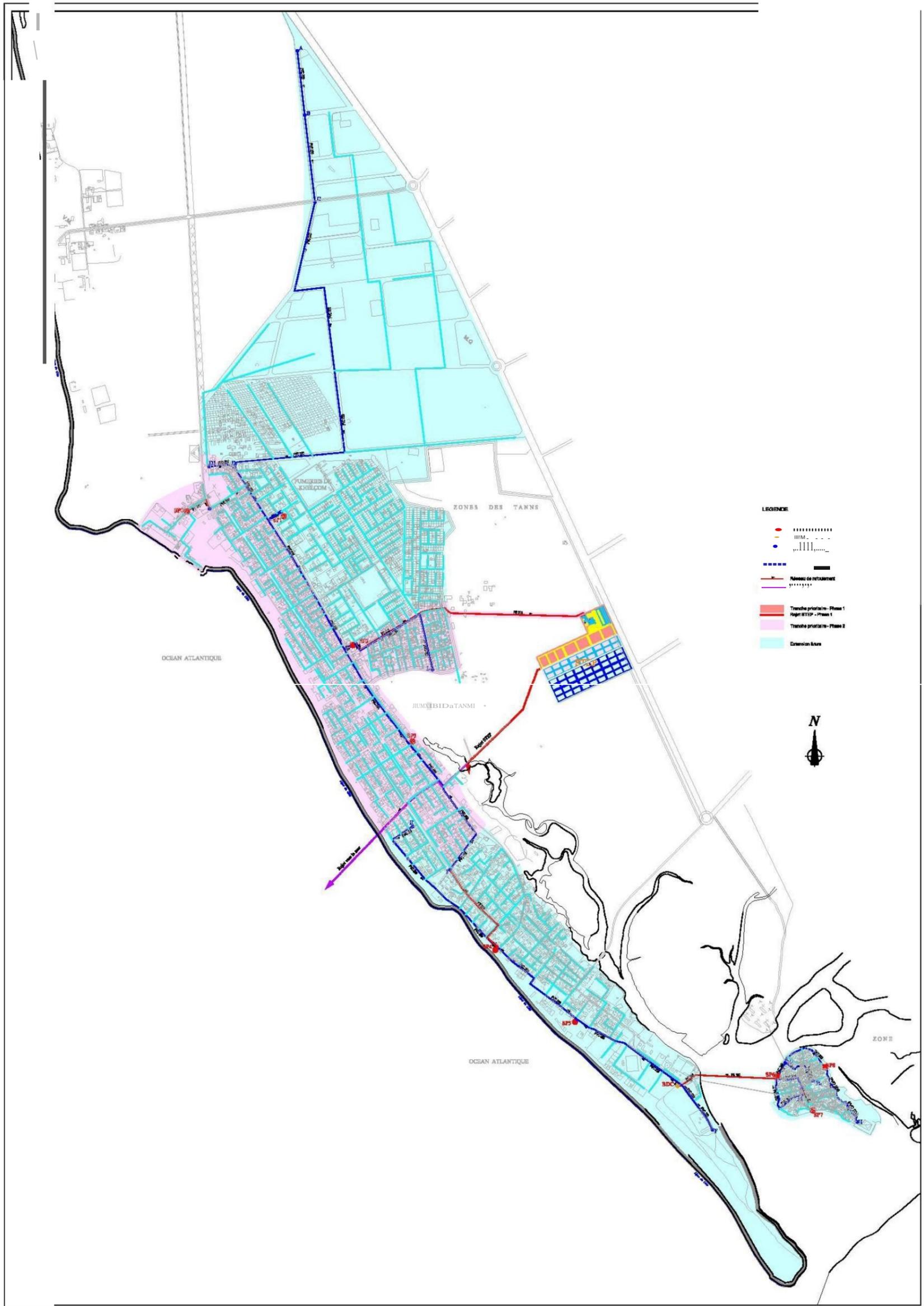
La consistance des travaux en termes d'investissement et d'exploitation conjuguée à des insuffisances budgétaires a conclu à un phasage de la mise en œuvre des différentes composantes du plan directeur actualisé. Trois phases chronologiques, présentées dans le tableau qui suit, ont été proposées pour la réalisation des ouvrages et infrastructures d'assainissement.

Tableau 7 : Phasage du Projet

Phase Prioritaire			Phase II		Phase III	
Assainissement autonome	Réseau d'égout	STEP	Réseau d'égout	STEP	Réseau d'égout	STEP
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Construction de 321 ouvrages autonomes et d'ouvrages de gestion des eaux ménagères</li> <li>- Acquisition d'un camion de vidange, type hydrocureur</li> <li>- Acquisition d'un vacutug pour l'île de Fadiouth</li> <li>- Réalisation d'un « regard brise de charge et décanteur » sur le continent</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réalisation du tronçon de rejet des eaux épurées vers le Mama Guedj</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Filière station de prétraitement compacte, Epaisseur,</li> <li>- Filière eau : 3 bassins de phytoépuration pour le traitement de l'eau venant de l'épaisseur des boues avant le rejet dans le bras de mer</li> <li>- Ligne boues : lits de séchage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réalisation du réseau d'égout pour Joal 2</li> <li>- Réalisation de 04 stations de pompage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ligne eau : dégrillage, dessablage, déshuilage, décantation primaire, 3 bassins de phytoépuration et finissage</li> <li>- Ligne boues : digestion, achèvement des lits de séchage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réalisation du réseau d'égout principal et secondaire pour Joal I et sur l'île de Fadiouth</li> <li>- Réalisation de 03 stations de pompage</li> <li>- Emissaire en Mer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ligne eau : construction de six bassins de phytoépuration</li> <li>- Ligne boues : traitement d'air épuré</li> </ul>

Dans les chapitres qui suivent, les différentes composantes du schéma d'assainissement retenues ont été décrites en détail.

Figure 3 : Presentation des differentes phases du plan directeur d'assainissement actualise



### 3.2.1. Composante Assainissement autonome

A Joal Fadiouth, 9% de la population soit 321 concessions ne disposent pas d'un ouvrage d'assainissement des eaux usées. Trouver des solutions d'accès de cette frange de la population à des services d'assainissement adéquats des eaux vannes, des eaux de cuisine et des eaux de lessive s'est révélé nécessaire. Les solutions retenues à cet effet prévoient, selon le niveau de la nappe, les ouvrages indiqués et quantifiés dans le tableau qui suit.

**Tableau 8 : Ouvrages retenus selon le niveau de la nappe**

Profondeur de la nappe (P) en fin de saison des pluies	Ouvrage retenu	Type(s) d'eaux usées pris en charge	Quantité
P > 2,5 m	WC moderne + Fosse septique en agglomérés + Puits perdu en aggro	Eaux vannes	193
	BAL relié à fosse septique	Eaux de cuisine et de lessive	193
1,3 < P ≤ 2,5 m	Latrine VIP double fosse surélevée	Excrétas et eaux de nettoyage anal	64
	BALP	Eaux de cuisine et de lessive	64
P < 1,3 m	Aucun ouvrage individuel	-	0

*NB : Lorsque la profondeur minimale de la nappe se situe à moins de 1,30 m par rapport au terrain naturel, il est préconisé de ne pas installer d'ouvrage individuel d'assainissement.*

#### 3.2.1.1. Présentation du dispositif « WC moderne/fosse septique »

Le dispositif « WC moderne/fosse septique » a pour fonction la gestion des eaux vannes pour les zones où la profondeur de la nappe est supérieure à 2,5 mètres. Il est composé de trois éléments : (i) une cabine qui constitue le lieu d'aisance, (ii) une fosse septique destinée au prétraitement des eaux usées et (iii) un puits perdu (ou puits d'infiltration) destiné à l'évacuation des eaux usées prétraitées vers la nappe.

L'avantage d'un tel système est qu'il permet une gestion adéquate de l'ensemble des eaux usées domestiques (eaux vannes et eaux ménagères). Toutefois, il présente quelques inconvénients liés au coût d'investissement relativement élevé, à la nécessité de disposer d'un sol suffisamment perméable pour l'évacuation des eaux prétraitées vers la nappe via le puits perdu et son inadaptabilité lorsque la nappe est peu profonde (pour un bon fonctionnement du dispositif, le toit de la nappe en fin de saison des pluies doit se situer au plus à 1,8 m de la surface du sol).

Une vidange tous les deux ans de la fosse septique a été retenue pour l'ensemble des concessions de Joal-Fadiouth. Avec une taille moyenne de 13 personnes/concession et un rejet spécifique de 40 l/personne/jour<sup>1</sup>, **le volume utile minimal de la fosse septique retenue pour Joal est de 3 m<sup>3</sup>.**

Le dimensionnement du puits perdu relié à la fosse s'est fait à partir de la perméabilité du sol le plus défavorable rencontré dans la commune, c'est-à-dire le sable argileux dont le taux d'infiltration est de 50 l/m<sup>2</sup>/jour pour l'épandage souterrain.

Les caractéristiques techniques du dispositif « WC moderne/fosse Septique » sont présentés dans le tableau qui suit.

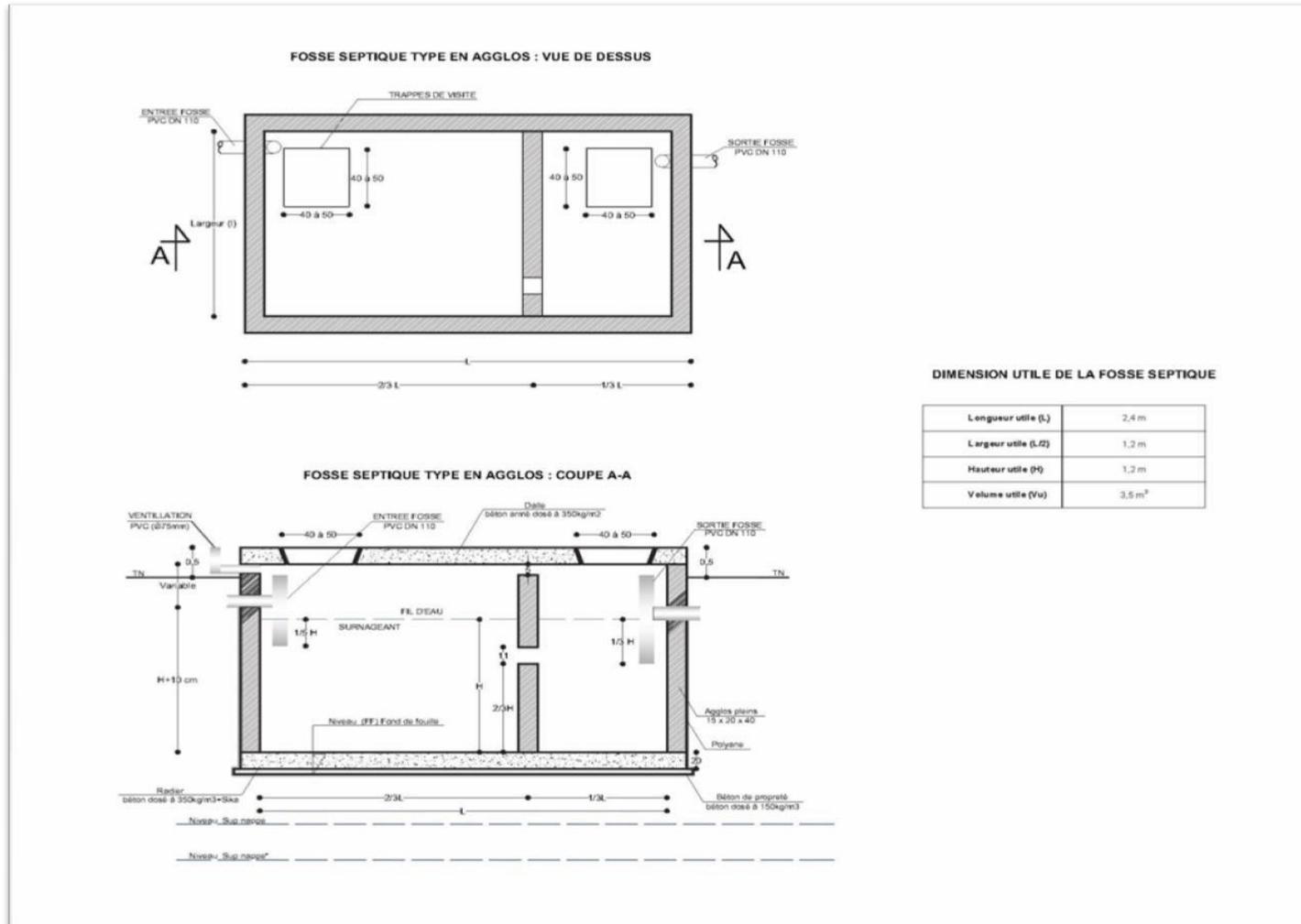
**Tableau 9 : Caractéristiques Techniques du dispositif « WC moderne/ Fosse septique »**

Dimensions de la fosse septique		Dimensions du puits perdu	
Longueur utile	2,4 m	Profondeur de la nappe (P)	P > 2,5
Largeur utile	1,2 m	Taux d'infiltration du sol	100 mm/jour
Hauteur utile	1,2 m	Diamètre utile	1,2 m
Volume utile	3,5 m <sup>3</sup>	Hauteur utile	1,4 m
		Hauteur total	2,2 m

La figure n°4 présente les plans de détails du dispositif « WC moderne/Fosse septique ».

<sup>1</sup> La consommation d'eau est estimée à 50 l/personne/jour à l'horizon du projet et le coefficient de rejet à 80%.

Figure 4 : Plans de détails du dispositif « WC moderne/Fosse septique ».



### 3.2.1.2. Présentation de la latrine VIP double fosse surélevée

La latrine VIP double fosse surélevée a pour fonction la gestion des excréta et des eaux de nettoyage anal des zones de Joal Fadiouth où la profondeur de la nappe est comprise entre 1,3 et 2,5 mètres.

Elle est composée de deux éléments principaux : (i) une cabine ou superstructure et (ii) un ouvrage constitué de deux fosses non étanches couvertes chacune par une dalle de défécation et une dalle de vidange. L'avantage d'un tel dispositif est, au-delà de son adaptation aux zones à nappe affleurante, est de favoriser une gestion adéquate des excréta. Les dimensions utiles sont résumées dans le tableau suivant.

**Tableau 10 : Dimensions de la latrine VIP double fosse**

Longueur	1,90 m
Largeur	0,95 m
Hauteur utile	1,00 m
Volume utile	1,80 m <sup>3</sup>

La figure n°5 présente les plans de détail de la latrine VIP double fosse surélevée.

### 3.2.1.3. Présentation du bac à laver/puisard

Le bac à laver retenu est de forme carré avec un côté utile de 1,20 m (cf. Figure n°6). Il est destiné à recevoir les eaux de lessive et de cuisine qui y seront versées à l'aide d'ustensiles (bassine, seau, bol, etc.). Ce type d'ouvrage est adapté à des zones où la profondeur de la nappe phréatique est supérieure à 1,3 mètre.

Dans le cas où la concession dispose d'une fosse septique/puits perdu, seul le bac à laver sera réalisé et relié à la fosse septique. Le puits perdu servira alors à recevoir à la fois les eaux usées provenant du WC et celles provenant du bac à laver. Les dimensions du puisard relié au BAL sont présentées dans le tableau suivant.

**Tableau 11 : Dimensions du puits perdu relié au bac à laver selon le niveau de la nappe**

Profondeur de la nappe (P)	1,8 m < P ≤ 1,9 m	1,3 m ≤ P ≤ 1,8 m
Diamètre utile (m)	0,90	1,10
Hauteur utile (m)	1,00	0,80
Hauteur total (m)	1,50	1,30

Figure 5 : Plans de détail de la latrine VIP double fosse surélevée

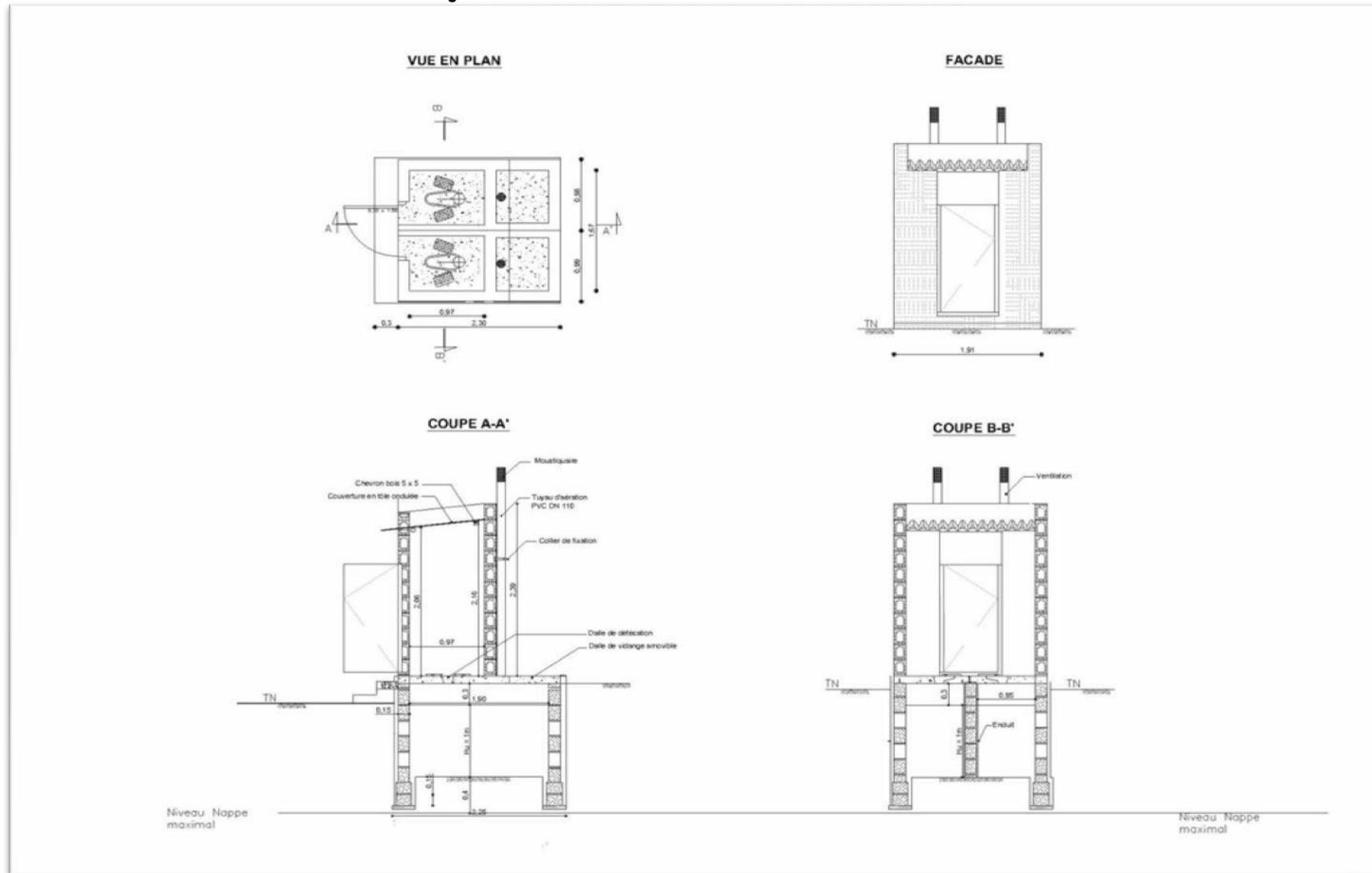
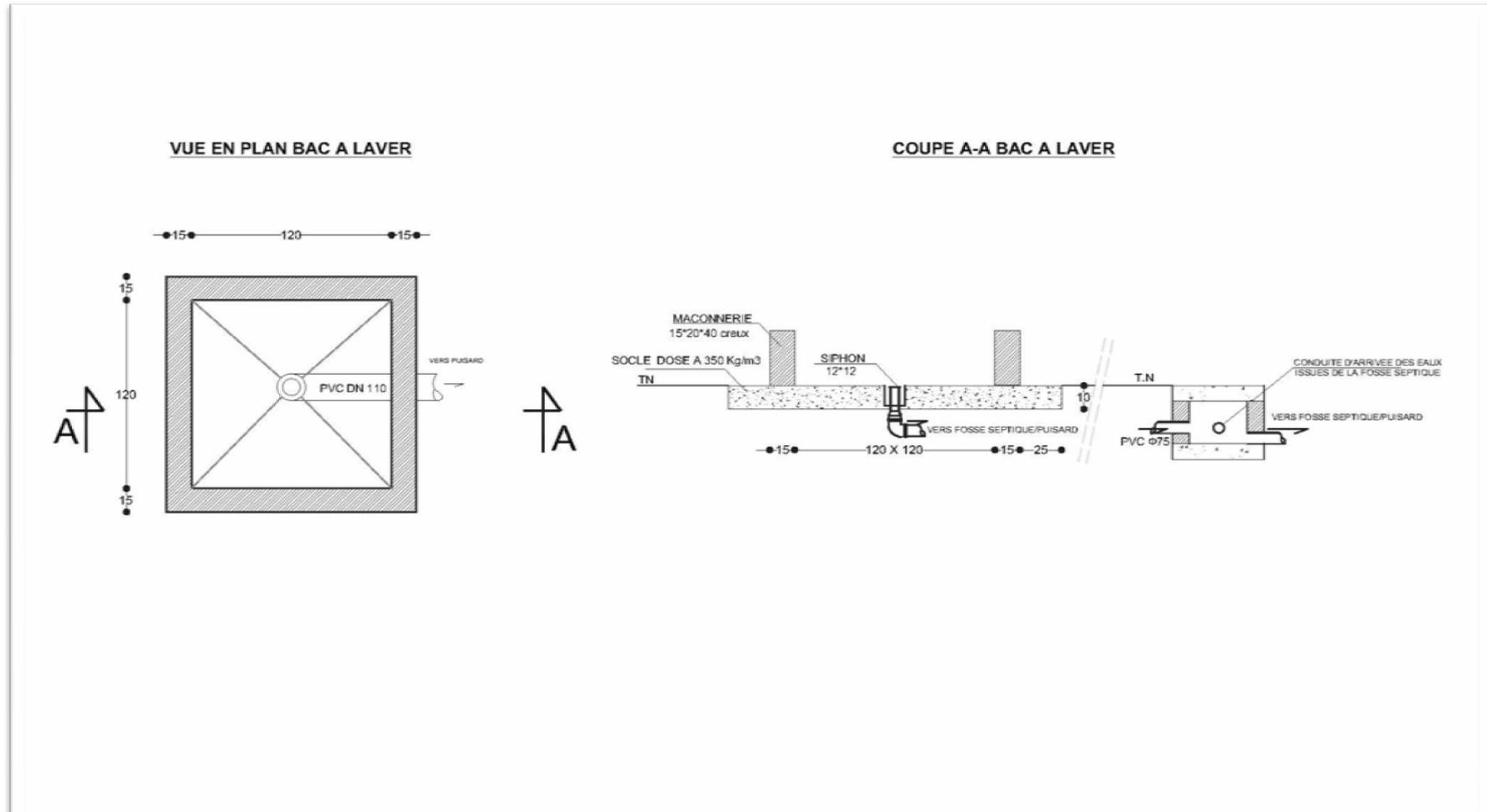
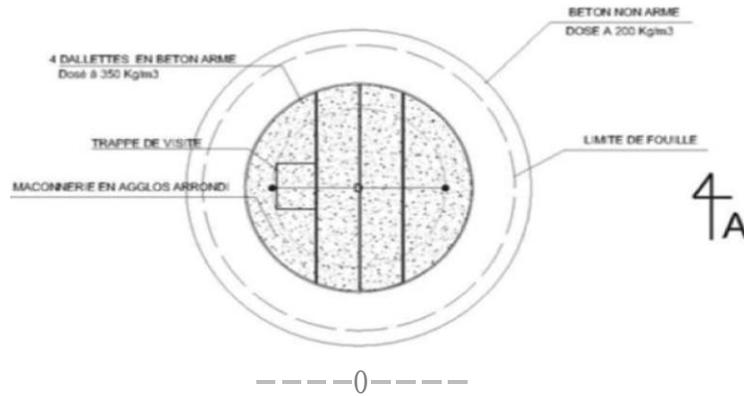


Figure 6 : Plans de détails des Bacs à laver/Puisard



VUE DE DESSUS PUISARD



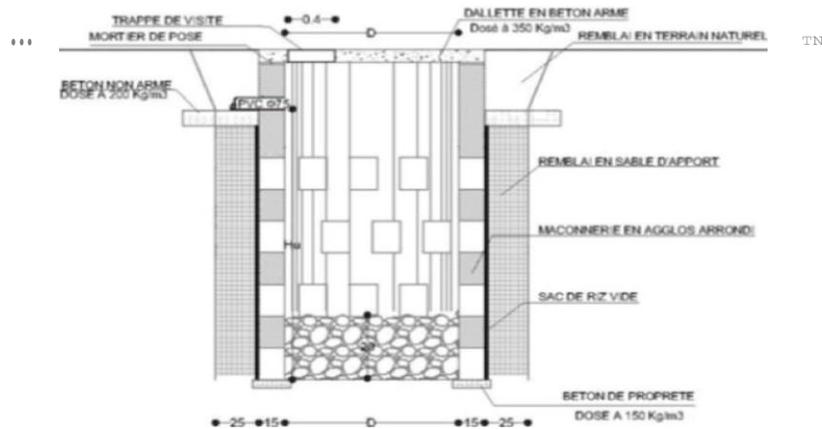
DIMENSION DU PUISARD RELIE A LA FOSSE SELON LE NIVEAU DE LA NAPPE



DIMENSION DU PUISARD REUE AU BAL SELON LE NIVEAU DE LA NAPPE



COUPE A.A. PUISARD



### 3.2.2. Composante assainissement communautaire

Les édifices publics à réaliser dans la commune de Joal-Fadiouth sont au nombre de huit, dont trois à Joal et cinq sur l'île de Fadiouth où les édifices existant seront démolis et reconstruits. Le tableau suivant indique les différents types d'édifices conçus en fonction des besoins et de l'espace disponible sur les sites mis à disposition par la commune, ainsi que leurs emplacements respectifs.

**Tableau 12 : Éléments constitutifs et emplacement des différents types d'édifices**

Type	Éléments constitutifs de la superstructure		Localisation
	Compartment Homme	Compartment Femmes	
<b>A</b>	4 cabines comportant : - 3 WC - 1 douche - 6 urinoirs - 1 lavabo	4 cabines comportant : - 3 WC - 1 douche - 1 lavabo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FADIOUTH</li> <li>- Ndia Ndiaye</li> <li>- Ngor Ndeb</li> <li>- Fassar</li> </ul>
<b>B</b>	3 cabines comportant : - 2 WC - 1 douche - 3 urinoirs - 1 lavabo	3 cabines comportant : - 2 WC - 1 douche - 2 urinoirs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FADIOUTH</li> <li>- Ndionguène</li> <li>- Ndoffène</li> </ul>
<b>C</b>	6 cabines comportant : - 3 WC - 3 douches - 8 urinoirs	6 cabines comportant : - 3 WC - 3 douches - 8 urinoirs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JOAL</li> <li>- Marché central</li> <li>- Fumerie de Khelcom</li> <li>- Fumerie des Tannes</li> </ul>

Les figures 7, 8 et 9 présentent respectivement les plans de détails des édifices type A, type B et type C. La gestion des effluents des édifices publics se fera par le système fosse septique-puits perdu. Les dimensions de la fosse septique et des puits perdus pour chaque type d'édifice sont respectivement spécifiées dans les tableaux qui suivent.

**Tableau 13 : Dimensions de la fosse septique des différents types d'édifice**

	Type A	Type B	Type C
<b>Longueur utile</b>	5,0 m	4,8 m	6,4 m
<b>Largeur utile</b>	2,5 m	2,4 m	3,2 m
<b>Hauteur utile</b>	1,2 m	1,2 m	1,2 m
<b>Volume utile</b>	15,0 m <sup>3</sup>	13,8 m <sup>3</sup>	23,8 m <sup>3</sup>
<b>Nombre de puits perdus</b>	3	3	4
<b>Dimensions Puits perdu (D, h)</b>	(2,0 x 1,0)	(2,0 x 1,0)	(2,0 x 1,0)

Figure 7: Plans de détails des edicules type A

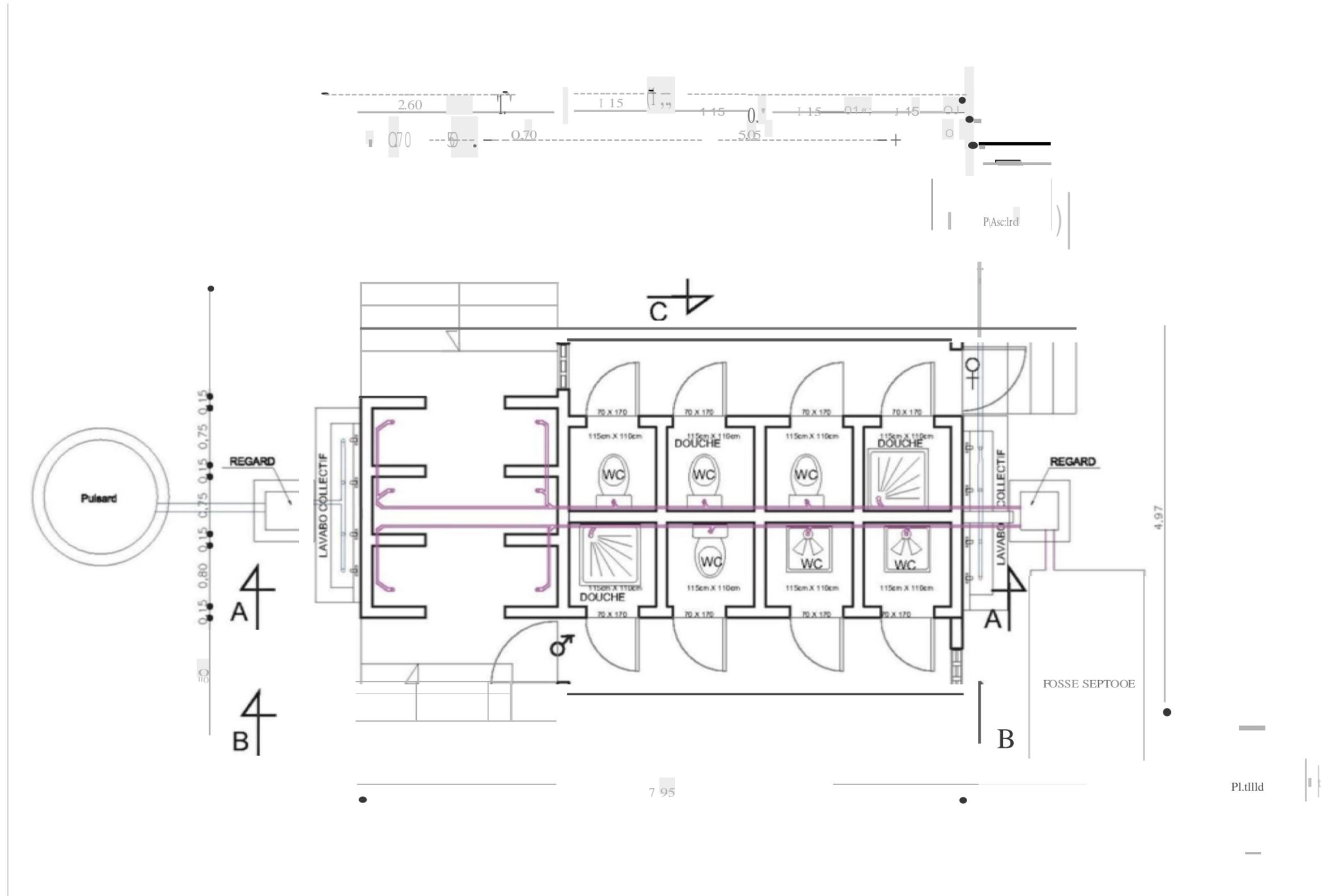


Figure 8: Plans de détails des edicules type B

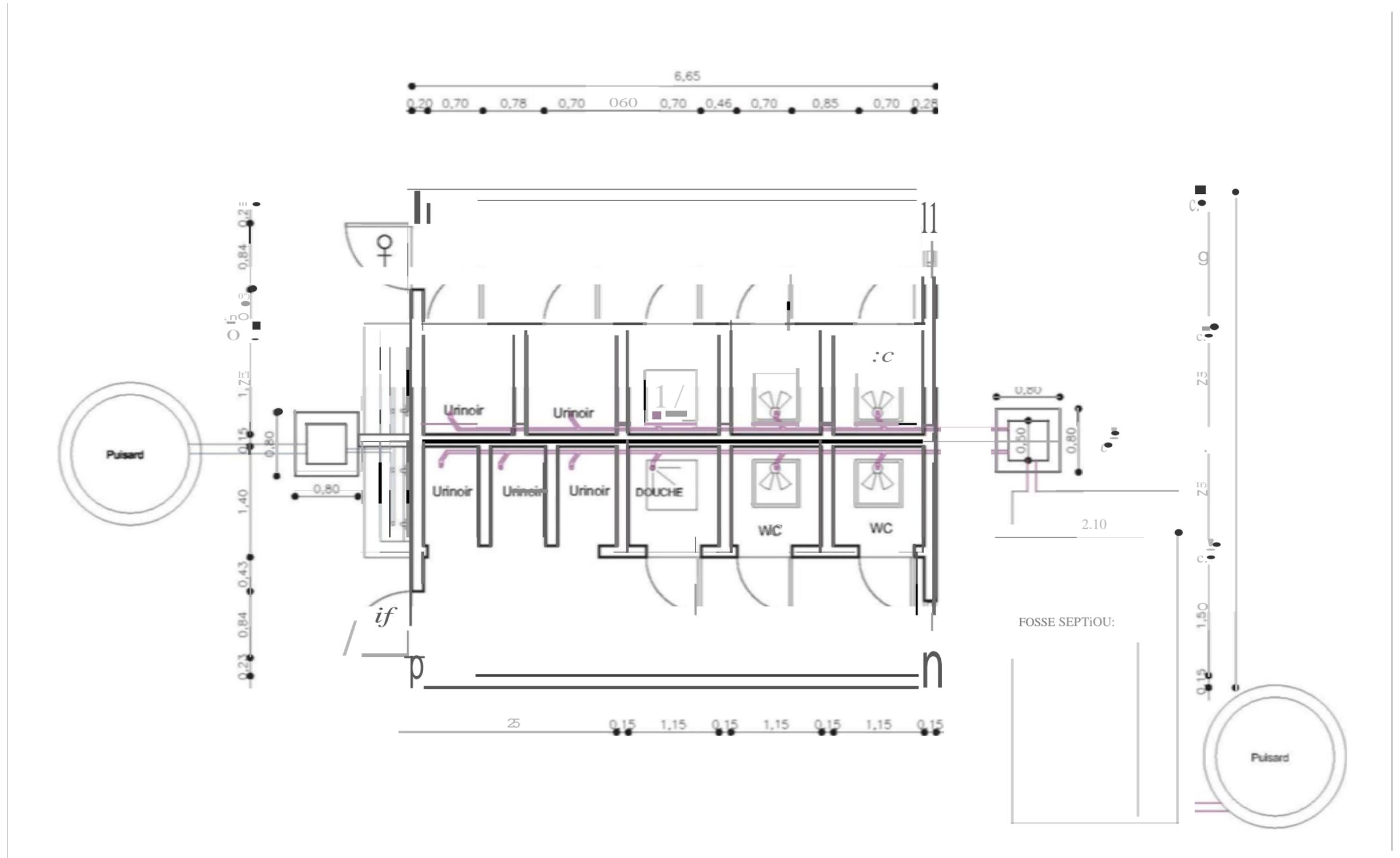
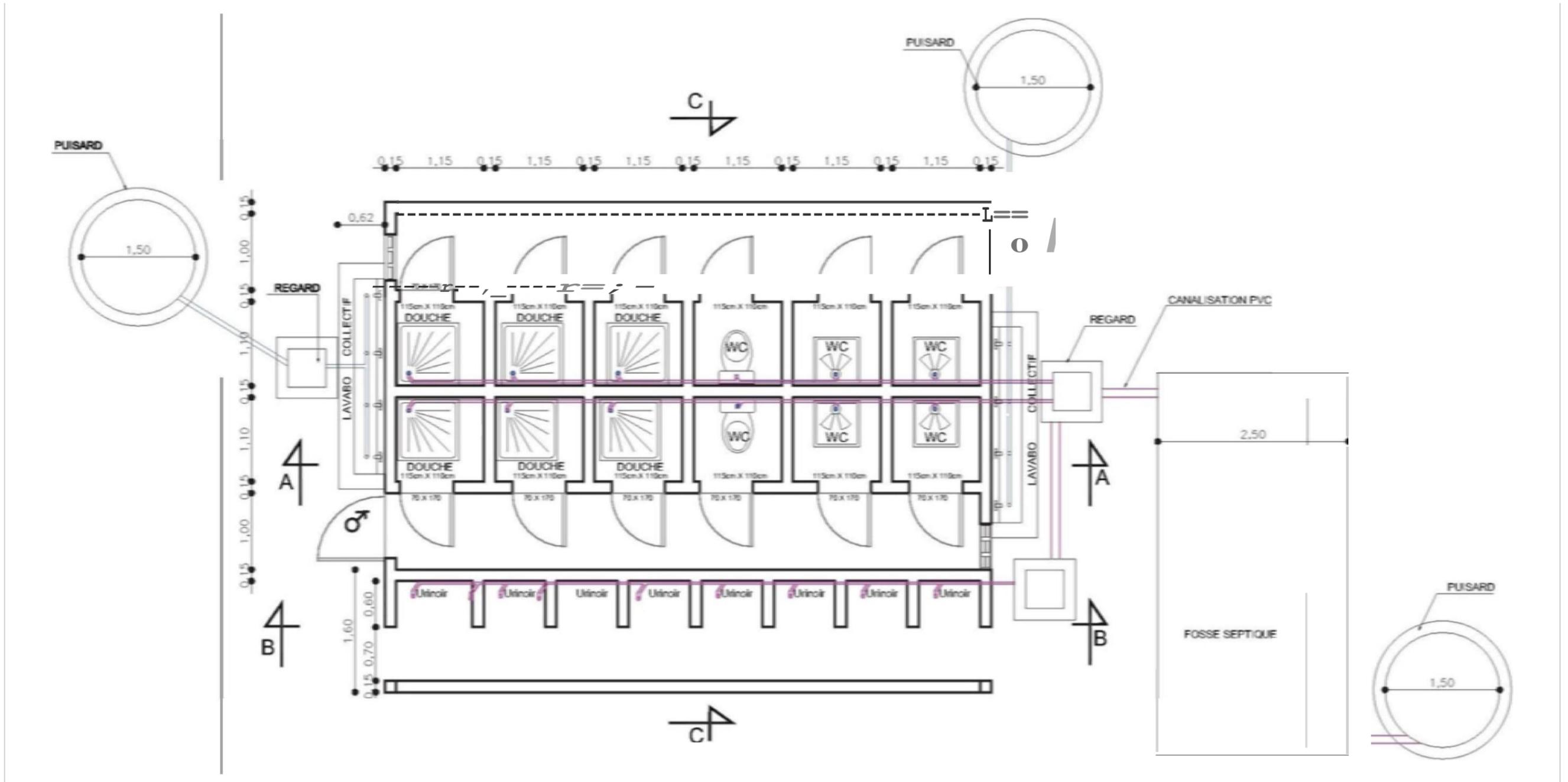
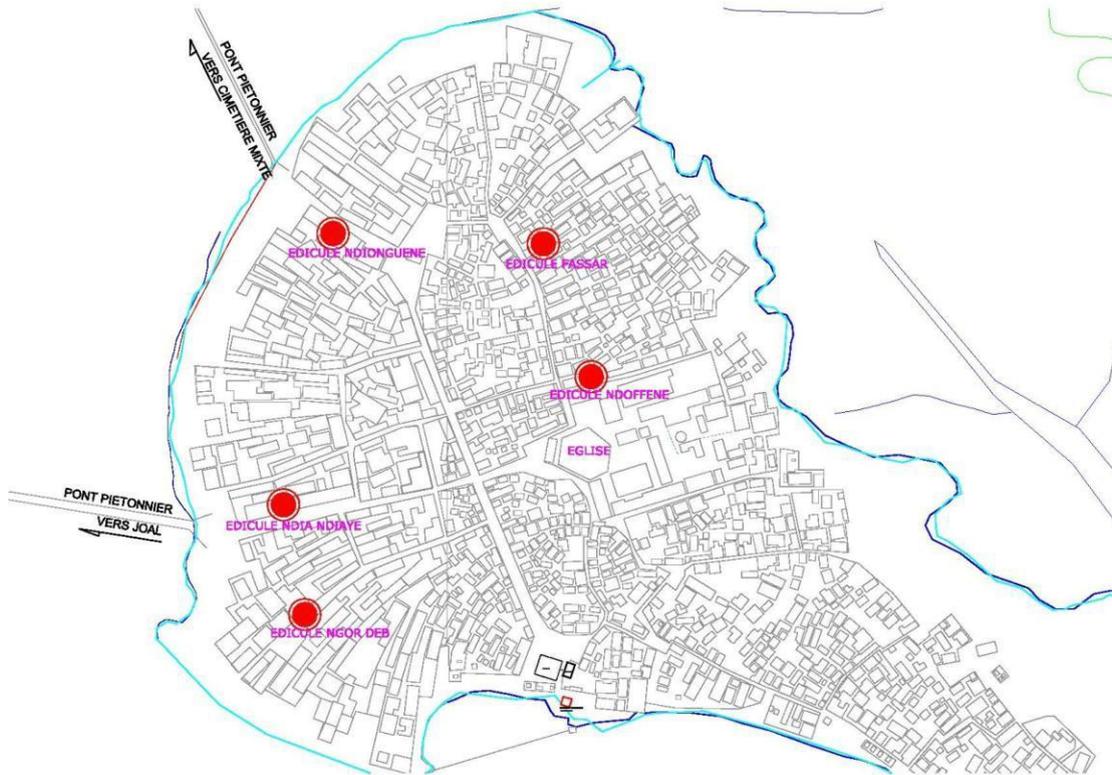


Figure 9: Plans de détails des edicules type C



Les figures 10 et 11 indiquent l'emplacement des différents types d'édicules.

**Figure 10. Plan de localisation des édicules de Fadiouth**



**Figure 11 : Plan de localisation des édicules de Joal**



La mise en service de tout édicule est subordonnée :

- à son approvisionnement en eau potable, pour permettre un entretien adéquat des ouvrages ;
- à la mise en place d'un comité de gestion composé d'élus locaux, représentants des populations et éventuellement de membres d'un GIE au cas où la gérance leur serait confiée ;
- et à la désignation d'un préposé chargé de l'entretien et de la maintenance des ouvrages avec qui un contrat de prestation de services sera signé.

L'accès aux édicules (WC et douches) sera payant à Joal. Le coût par passage sera étudié et arrêté d'un commun accord par toutes les parties intéressées. Dans l'hypothèse d'un passage dans chaque cabine (WC et douche) en moyenne une fois toutes les 20 mn en moyenne pendant 9 heures, chaque cabine sera utilisée 36 fois par jour. Sur cette base le tableau suivant présente les recettes potentielles pour les trois édicules de Joal.

**Tableau 14. Bilan financier mensuel de l'édicule type C**

Coût moyen / usage (FCFA)	Recette mensuelle (FCFA)	Coût d'exploitation (FCFA)	Bilan financier mensuel (FCFA)
15	194 400	195 000	- 600
20	259 200	195 000	+64 200
25	324 000	195 000	+129 000

Ces recettes ne pourraient couvrir les charges liées au bon fonctionnement des édicules que si le coût minimal du passage est fixé à 20 francs CFA.

Toutefois, l'expérience montre que, de manière générale, les populations ne sont pas toujours disposées à payer ce type de service. Il n'est donc pas exclu qu'une subvention de la commune de Joal-Fadiouth soit nécessaire.

Pour la gestion des édicules de Fadiouth, le modèle actuel sera reconduit. Il est basé sur une gestion effectuée à tour de rôle par les familles habitant les environs de l'édicule, du fait que ces ouvrages sont principalement utilisés par des retraités qui se retrouvent au niveau des penthies (place publique) où sont installés les édicules.

### 3.2.3. Composante gestion des boues de vidange

La filière de gestion des boues de vidange proposée comporte quatre principales étapes : la collecte, le transport, le traitement et la valorisation.

#### 3.2.3.1. Collecte et transport des boues

La collecte et le transport des boues des concessions vers la station de traitement seront assurés grâce à l'acquisition d'un camion de vidange d'une capacité de 10 m<sup>3</sup>.

Un camion de 10 m<sup>3</sup> effectuant 6 rotations par jour est suffisamment rentable (cf. Tableau 11 portant bilan financier annuel d'une société disposant d'un camion de 10 m<sup>3</sup>) et suffisant pour collecter et transporter environ 60 m<sup>3</sup> de boues produits journalièrement dans la commune de Joal-Fadiouth.

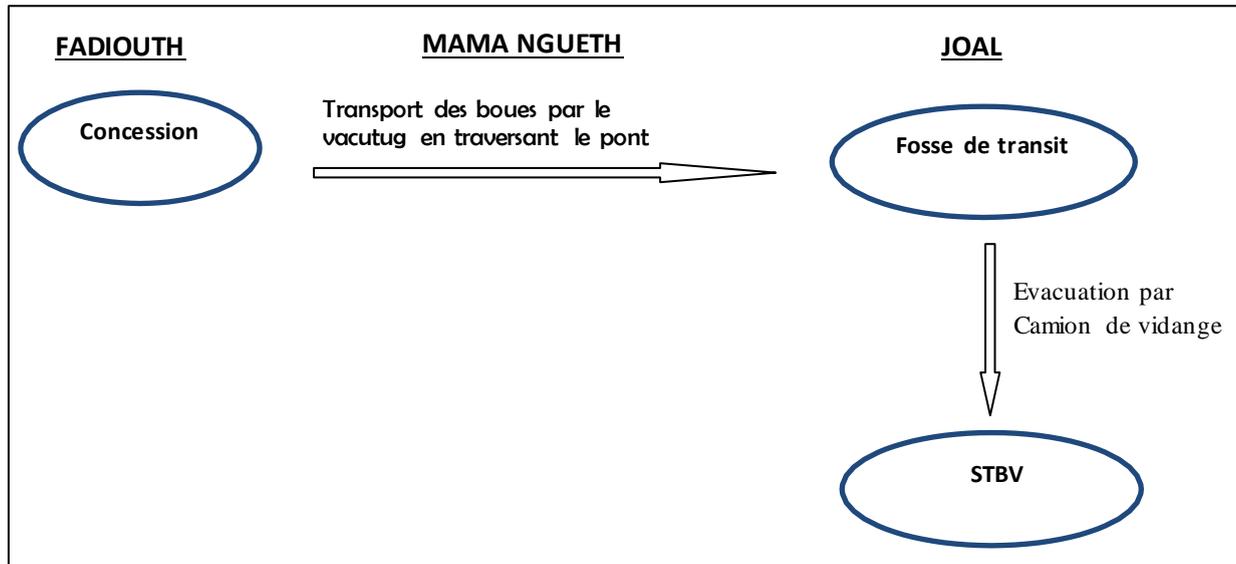
De par son caractère insulaire, Fadiouth n'est accessible que par pirogue ou par le pont piétonnier qui le relie à Joal. Il est donc proposé pour la gestion des boues des fosses septiques, l'utilisation de système de pompage miniature de type Vacutug et la réalisation d'une fosse de transit de 10 m<sup>3</sup> à Joal (à l'entrée du pont, à côté de la zone de réserve de la SAPCO) destinée à recevoir provisoirement les boues transportées par le vacutug avant leur évacuation vers la STBV par le camion de vidange. Néanmoins il est prévu dans les phases ultérieures du projet la réalisation d'un décanteur pour recevoir le refoulement des eaux usées de Fadiouth, il sera réalisé en partie dès la première phase du projet pour fonctionner comme fosse de transit.

**Photo 3 : Modèle de Vacutug développé par UN-HABITAT**

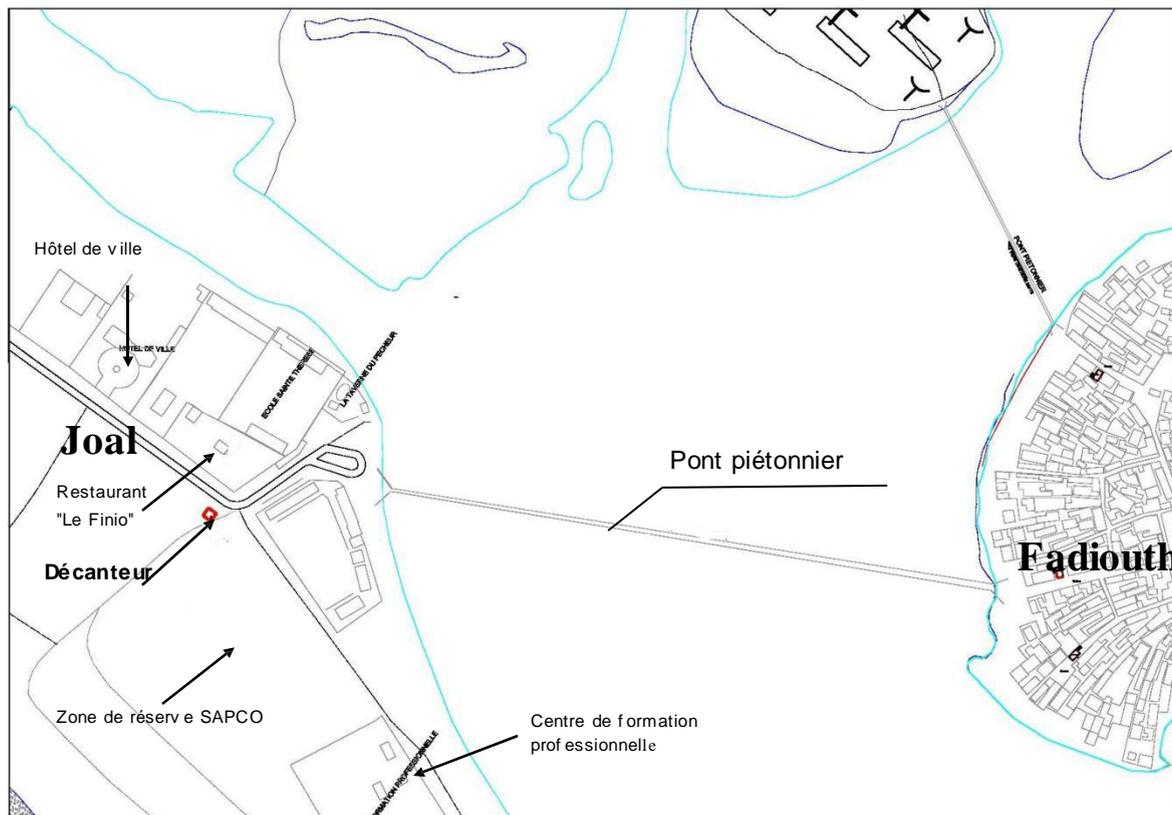


Les vacutug, développés sous l'initiative de UN-HABITAT, proposent un système de vidange et de transport monobloc. Ils sont équipés d'un réservoir et d'une pompe à vide motorisée et ont un encombrement réduit qui permet d'accéder facilement aux fosses (rue étroite). Le vacutug est adapté aux boues liquides et visqueuses des fosses septiques et présente l'avantage de pouvoir vidanger une fosse sans risque sanitaire pour l'opérateur. Ainsi, la mise en place de ces vacutug permettra de mettre un terme à la vidange manuelle des fosses sur l'île.

**Figure 12 : Schéma de collecte et de transfert des boues de vidange sur l'île de Fadiouth**



**Figure 13 : Plan de localisation de la fosse de transit**



### 3.2.3.2. Station de traitement des boues de vidange

Dans la phase prioritaire du projet, une filière de traitement des boues de vidange sera aménagée à l'intérieur de la station d'épuration. Cette filière aura pour fonction le traitement des boues primaires et des boues de vidange.

#### 3.2.3.2.1. Quantification des débits de boues

La quantité de boues collectées journalièrement à Joal Fadiouth est estimée à environ 60 m<sup>3</sup>.

#### 3.2.3.2.2. Charge polluante des boues

Pendant le temps de stockage dans la fosse septique, la charge organique des boues diminue, du fait de processus de transformation anaérobie.

En particulier, une partie des matières organiques dissoutes (mesurée comme DBO) est assimilée dans la biomasse, qui est aussi mesurée comme MES. En plus, dans la fosse on réalise des conditions de « métabolisme endogène », où les microorganismes s'absorbent les uns les autres. Par conséquent, la concentration de MES diminue. L'ammoniac et le phosphore sont également assimilés par la biomasse. Le tableau suivant fournit les charges polluantes à l'arrivée dans la fosse et la charge des boues de vidange calculée sur la base des taux d'enlèvement supposés.

**Tableau 15 : Charge polluante des boues de vidange**

Paramètres	Charge polluante retenue par la fosse septique (kg/j)	Taux d'enlèvement par les processus biologiques dans la fosse (%)	Charge des boues de vidange (kg/j)	Concentration des boues de vidange (mg/L)
MES	2 409	35%	1566	39 000
Matière Décantable	1 807	50%	903	22 500
DBO	1 204	80%	241	6 000
NH3-N	80	0%	80	2 000
Ptot	13	0%	13	333

### 3.2.3.2.3. Présentation des Ouvrages constitutifs de la STBV

La filière de traitement des boues est composée des éléments suivants : (i) une station de prétraitement compacte, (ii) un digesteur aérobie, (iii) un épaisseur, (iv) des lits de séchage, (v) une déshydratation mécanique et (vi) un système de traitement de l'air (cf. Annexe 1).

#### **Station de prétraitement compacte des boues**

La station compacte de prétraitement reçoit les boues de vidange, collectées par le camion de vidange. La station compacte, contenue dans un bâtiment séparé, est constituée par un tamisage, pour séparer, laver et compacter les matériels volumineux et les décharger dans deux caissons de déchargement type roll-off et un séparateur-classificateur de sables pour la séparation, drainage, transport et classification des sables.

#### **Digesteur aérobie**

La digestion des boues a pour but de stabiliser la matière organique avant le rejet final. La fonction première de la stabilisation est de réduire les odeurs de boues à traiter et de réduire les germes pathogènes. La digestion aérobie permet aussi de stabiliser les matières solides des boues par une aération à long terme. Il s'ensuit une réduction de la DBO et une destruction des matières solides volatiles. Les dimensions du digesteur aérobie sont présentées dans le tableau qui suit.

**Tableau 16 : Dimensions du digesteur aérobie**

<b>Volume</b>	<b>1280 m<sup>3</sup></b>
<b>Longueur</b>	24 m
<b>Largeur</b>	12 m
<b>Profondeur des boues mélangées</b>	environ 4,5 m

#### **Épaisseur**

Les boues stabilisées sont envoyées par une pompe dans un épaisseur raclé, très similaire aux clarificateurs. L'épaisseur est muni d'un puits d'alimentation central (cylindre déflecteur). Les boues sédimentent et s'épaississent, puis sont enlevées du fond du bassin (racloir central). Des pilotis mélangent les boues tout doucement, ouvrant des canaux pour faire sortir l'eau, et favorisant le compactage des boues. Pendant le remplissage avec les boues digérées (de 10:00h à 11:00h), le surnageant (environ 10 m<sup>3</sup>/j) sort d'une surverse et retourne en amont des prétraitements des eaux usées. Les boues épaissies sont pompées sur les lits de séchage dans la déshydratation mécanique.

### **Lits de séchage**

Les boues épaissies sont envoyées par une pompe sur les lits de séchage, des corps drainants constitués de gravier couvert de sable. Les lits ont pour but de déshydrater les boues pour le rendre pelletables. Les boues deviennent pelletables quand elles arrivent à une concentration des matières sèches de 20-25% (200-250) kg/m<sup>3</sup>.

### **Déshydratation mécanique**

La déshydratation mécanique est la méthode de déshydratation la plus utilisée depuis l'introduction des polymères pour le conditionnement des boues, parce qu'ils permettent de réduire d'une façon importante le volume des boues, et donc les coûts associés au transport et au stockage définit.

Sans l'utilisation de polymères, la déshydratation permet d'arriver jusqu'à des concentrations de matières solides de 600-700 kg/m<sup>3</sup>, en éliminant les problèmes dus aux mauvaises odeurs des boues.

La déshydratation sur décanteuse centrifuge choisie utilise la force centrifuge pour augmenter la vitesse de séparation entre eau et solides. La décanteuse reçoit les boues épaissies qui sont 80 m<sup>3</sup>/j, donc environ 560 m<sup>3</sup>/semaine. Elle fonctionne 8 heures par jour pour 5 jours/semaine, avec un débit en entrée de 14 m<sup>3</sup>/h.

### **Système de traitement de l'air**

L'air venant du prétraitement des eaux (200 m<sup>3</sup>), du prétraitement des boues (500 m<sup>3</sup>), de l'unité de digestion (145 m<sup>3</sup>), de l'épaississeur (85 m<sup>3</sup>) est changé 3 à 5 fois par heure. Le débit d'air est envoyé à un ventilateur qui le dilue en le mélangeant avec un débit d'air pur, avec un rapport air à traiter : air évacuée = 1 : 10.

#### **3.2.3.3. Dispositif institutionnel de gestion de la filière de gestion des boues**

Pour la gestion des boues de vidange dans la commune de Joal-Fadiouth, la signature d'un contrat de délégation de service entre la Mairie et un opérateur privé choisi après appel d'offres national pour les activités de collecte, de transport et de dépotage des boues de vidange a été proposée. Les termes du contrat s'articuleront, entre autres, autour des points ci-après : (i) le régime de mise à disposition du camion, (ii) les obligations de performance du délégataire, (iii) la tarification du service et les modalités de facturation, (iv) l'alimentation par le délégataire d'un fond destiné à l'amortissement du coût du camion, (v) les modalités de contrôle du service, (vi) et la répartition des charges de renouvellement de tout ou partie du matériel.

L'objectif du contrat est d'équilibrer toutes les charges d'exploitation et de constituer un fond de renouvellement qui, à terme doit permettre de procéder au remplacement du camion en service.

#### **3.2.4. Composante Assainissement collectif**

##### **3.2.4.1. Schéma du réseau d'égout**

Le système d'assainissement de Joal Fadiouth prévoit un réseau d'égout de type collectif classique basé sur la conservation du système d'assainissement individuel.

Le réseau d'égout de la ville de Joal – Fadiouth se composera d'une dorsale principale posée parallèlement à la ligne de côte. Nous pouvons distinguer 2 tronçons principaux qui se connectent au point moyen du réseau avant d'acheminer les usées vers la STEP : le premier descend de la partie nord de la ville et le deuxième vient de l'île de Fadiouth.

Le schéma général retenu est caractérisée donc par l'installation de neuf (9) Stations de pompage (STAP) et par la pose des canalisations avec une pente minimale de 2 m/km. La station de pompage dénommé SP2 refoulera les eaux usées de toute la ville vers la STEP et après épuration l'effluent sera rejeté dans la mer. Pour ce qui concerne la conduite de refoulement qui relie l'île de Fadiouth à Joal, elle sera posée sur le fond du bras de mer.

### **3.2.4.2. Eléments constitutifs du réseau d'égout**

#### **3.2.4.2.1. Canalisations gravitaires**

Par rapport à la nature des canalisations, le PVC est choisi pour le réseau d'égout compte tenu de sa disponibilité sur le plan local et des raisons économiques (coûts plus avantageux, mais aussi par rapport au facteur délai de livraison que peut engendrer l'importation de canalisations de nature différente). Les conduites en PVC présentent un intérêt certain en ce qui concerne leur légèreté et leur haute résistance à la corrosion. Les canalisations en PVC seront en PN 10 bars, à joints élastomères.

#### **3.2.4.2.2. Conduites de refoulement**

Les canalisations de refoulement seront réalisées en PEHD - PN 10 bars, par assemblages démontables (par l'intermédiaire de raccords à compression) et par assemblages non démontables (par soudure bout à bout, soudure par emboîtement ou soudure par électrofusion).

#### **3.2.4.2.3. Regards de visite**

Des regards de visite seront construits le long du réseau, tous les 30 mètres environ et au niveau des intersections et changements de direction. Les dispositions constructives édictées tiennent en compte du fait que la ville de Joal se situe en face de la mer : le niveau de la nappe est donc proche du sol.

Etant entendu que le réseau d'égout ne devra collecter que les eaux usées et les acheminer à la station d'épuration, le système de collecte devra être de type étanche en empêchant l'infiltration des eaux de nappe ou des eaux saumâtres. Les regards de visite devront donc empêcher toutes les infiltrations.

#### **3.2.4.2.4. Stations de pompage**

Les parcelles qui devront abriter les STAPs ont été identifiées, par rapport aux contraintes foncières, le long du tracé du réseau principal. Chaque station de pompage sera réalisée en utilisant le schéma type de l'ONAS qui est composé par un dégrillage à l'entrée de la STAP, un dessableur à deux canaux et une chambre/regard pour le logement des pompes. La figure n°14 présente les plans de détails des stations de pompage.

Il faut souligner que les STAPs seront réalisées dans un milieu urbain et donc avec des contraintes pour ce qui concerne la surface disponible en plan. Pour ce qui concerne l'île de Fadiouth les contraintes dues à la surface disponible sont beaucoup plus marquées qu'à Joal. Sur l'île il ne sera pas possible de réaliser un dessableur à l'amont du refoulement.

Les sites d'emplacement des stations de pompage sont tous inscrits dans le domaine national. Trois sites ont été affectés à des tiers et n'ont toujours pas faits l'objet de valorisation. Dès lors, la commune de Joal Fadiouth a procédé à leur désaffectation pour utilité publique et de nouveaux sites ont été attribués à leurs propriétaires. La mise en place de pompes broyeuses submersibles est envisagée. Ces pompes, dotées de roues multicanaux ouvertes avec d'importants passages libres et équipées de double système de broyage en aspiration, sont indiquées pour les emplois particulièrement lourds nécessitant un broyage préliminaire des substances solides ou fibreuses contenues dans le liquide à pomper.

Les tableaux suivants résument les données techniques des STAPs pour la tranche prioritaire des interventions et à l'horizon 2025.

**Tableau 17 : Caractéristiques STAP prévues durant la tranche prioritaire**

Nom de la station	Débit (l/s)	HMT (m)	P (kw)
SPO	4,43	3,86	0,24
SP1	7,71	4,10	0,44
SP2	32,76	10,53	4,83
SP3	8,72	3,13	0,38

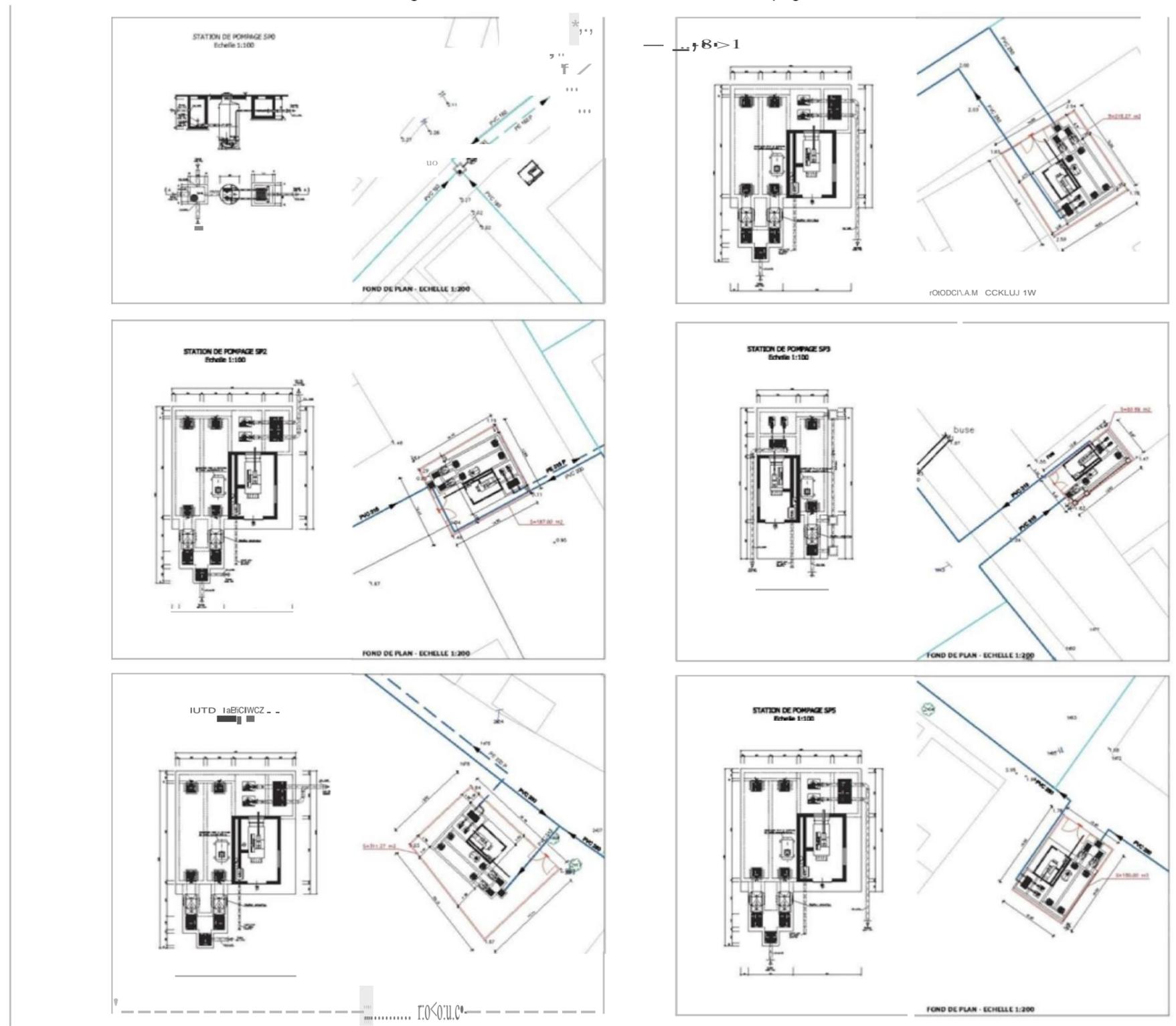
*Débit = Débit refoulé par la pompe, HMT = Hauteur Manométrique Totale, P = Puissance absorbée par le groupe électropompe*

A l'horizon long terme, les équipements électromécaniques installés pendant la tranche prioritaire des interventions pourront être réutilisés, par rapport aux caractéristiques techniques requises, sur les sites des nouvelles STAPs à réaliser.

**Tableau 18 : Caractéristiques STAP à l'horizon 2025**

Nom de la station	Débit (l/s)	HMT (m)	P (kW)
SPO	4,43	3,86	0,24
SP1	19,14	6,14	1,65
SP2	69,23	18,77	18,20
SP3	32,81	4,78	2,20
SP4	30,51	12,83	5,48
SP5	18,25	6,00	1,54
SP6	13,74	9,86	1,90
SP7	1,19	3,55	0,06
SP8	6,01	2,24	0,19

Figure 14: Plans de Détails des Stations de Pompage



### **3.2.5. Composante Epuración des eaux usées**

La filière de traitement choisie aura pour but principal d'assurer dans un premier temps le traitement des boues de vidange et dans un horizon futur (moyen et long terme), le traitement des eaux usées acheminées par le réseau d'égout. Le système de traitement proposé est constitué par des unités de traitement préliminaire et primaire conventionnelles et par des bassins de phytoépuration pour le traitement biologique des effluents.

Les eaux usées, pré-clarifiées par les fosses septiques, sont envoyées à l'usine de traitement par la station de pompage SP2 du réseau d'égout.

L'usine de traitement se compose comme suit : du prétraitement pour l'enlèvement des débris, de la clarification primaire pour faire sédimenter les matières en suspension qui n'ont pas été retenues par les fosses septiques, la phytoépuration pour l'enlèvement des composés organiques (DBO) et des nutriments.

#### **3.2.5.1. Emplacement de la station d'épuration**

L'usine est localisée dans la partie la plus haute de la surface disponible, pour permettre l'écoulement gravitaire de l'eau. Le niveau du sol est aligné à 2,5 m sur le niveau moyen de la mer. La surface nécessaire à l'implantation de la STEP est estimée à 16 hectares.

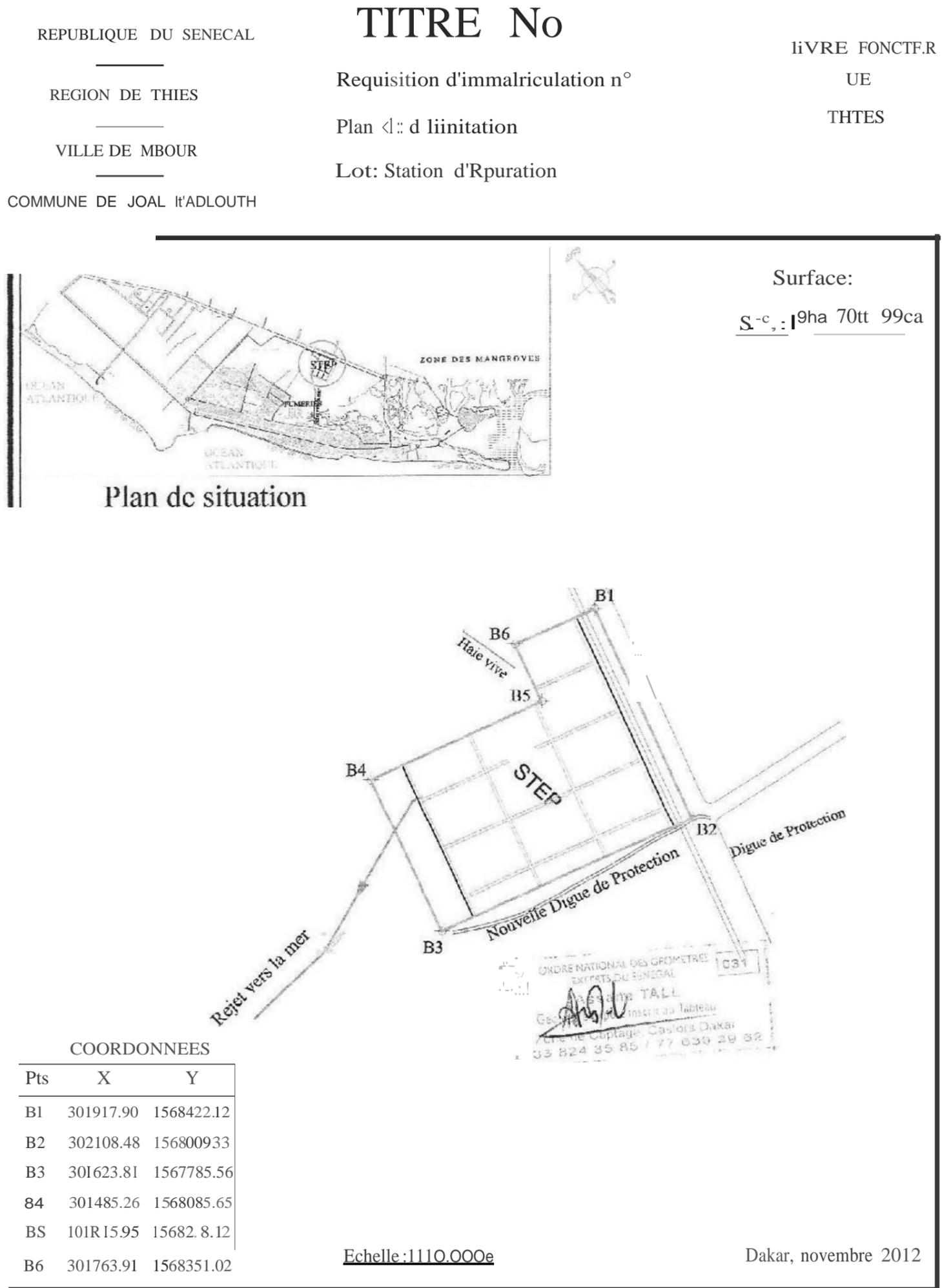
La figure suivante présente le plan de situation de la station d'épuration. Un périmètre de sécurité de 500 mètres a été délimité autour de la station pour éviter toute exposition des populations aux éventuelles nuisances que peut engendrer l'exploitation de la STEP conformément à l'article 13 du code de l'Environnement. Cette zone tampon ou de sécurité non aedificandi a été prise en compte par l'arrêté municipal d'attribution du site de la STEP qui prévoit, au lieu des 16 ha requis, une emprise de 19 ha.

Il convient de noter que le site de la STEP borde la limite communale de Nguèniène. Cependant les villages les plus proches de la STEP du côté de la communauté rurale de Nguèniène sont à plus de 4 kilomètres de l'emplacement de la STEP. Cette zone est peuplée par une forte population d'espèces ligneuses composées essentiellement de baobabs.

Dans le cadre de la politique intercommunale, des démarches administratives sont entreprises par la commune de Joal Fadiouth pour que le périmètre de sécurité délimité du côté de la communauté rurale de Nguèniène soit inscrit sur les documents de planification communaux.

Du côté de la commune de Joal Fadiouth, le périmètre de sécurité autour de la STEP a été inscrit dans les documents de planification communaux et un plan cadastral a été conçu à cet effet.

Figure 15 : Plan de delimitation de la station d'epuration



### 3.2.5.1. Etude Quantitative des débits d'eaux usées

Les rejets à traiter sont de deux types : les eaux usées et les boues de vidange. Le débit des rejets à traiter est déterminé à partir des prévisions de croissance démographique et de la consommation spécifique en eau.

**Tableau 19 : Production d'eaux usées domestiques aux horizons du projet**

Année	Population	Consommation spécifique d'eau potable (L/hab./jour)	Consommation d'eau potable (m <sup>3</sup> /jour)	Production journalière d'eaux usées domestiques (m <sup>3</sup> /jour)
2015	49 455	50	2 473	1 978
2025	66 916	50	3 346	2 677

L'horizon considéré pour le dimensionnement des ouvrages est l'année 2025. Le débit acheminé par le réseau d'égout vers la STEP est ainsi estimé :

- Débit moyen journalier : = **31 L/s**
- Débit de pointe : = **70 L/s**

En plus, en considérant que les petites consommations spécifiques sont souvent associées aux plus hautes pointes de débit, le débit maximal de 100 L/s a été considéré pour le dimensionnement des tuyaux et la définition du profil hydraulique.

La filière de traitement des eaux usées reçoit globalement :

- les eaux usées du réseau d'égout (2 677 m<sup>3</sup>/j) ;
- Les eaux de recyclage (30 L/s), préalablement aérées par insufflation d'air
- En plus, les surnageants venant de la filière de traitement des boues (environ 115 m<sup>3</sup>/j)

### 3.2.5.2. Charge polluante des eaux usées

Avant d'arriver à la station d'épuration (STEP), les eaux usées traversent les fosses septiques, où une partie de la charge polluante est enlevée. La table suivante fournit la charge supposée des eaux, avant et après la clarification dans les fosses septiques.

**Tableau 20 : Charge polluante des eaux usées avant et après la clarification dans les fosses septiques**

Paramètre	Charge initiale (kg/j)	Taux d'enlèvement par la séparation solide/liquide dans la fosse (%)	Charge après clarification dans les fosses septiques (kg/j)	Concentration après clarification dans les fosses septiques (mg/L)
MES	6 022	40	3 613	1 371
MD	3 613	50	1 807	685
DBO	4 015	30	2 810	1 066
NH3-N	803	10	723	274
TP	134	10	120	46

### 3.2.5.3. Ouvrages constitutifs de la STEP

La filière de traitement des eaux usées est composée des ouvrages suivants : (i) un dégrillage, un dessablage-déshuilage, deux clarificateurs primaires et des bassins de phytoépuration lagunage (cf. Annexe 1).

#### 3.2.5.3.1. Dégrillage

Le dégrillage a pour fonction de retirer de l'eau les déchets insolubles tels que les branches, les plastiques, etc. Ces déchets doivent être éliminés mécaniquement pour éviter le colmatage des tuyaux ou le dysfonctionnement des systèmes électromécaniques présents dans les unités de traitement suivantes. Pour ce faire, l'eau usée passe à travers des grilles équipées de systèmes automatiques de nettoyage pour réduire l'inconfort du personnel.

Le dégrillage reçoit les eaux provenant du réseau d'égout et les eaux récirculées par les clarificateurs et les unités de traitement des boues (digestion, épaisseur, lits de séchage ou déshydratation). Donc, le débit est toujours supérieur à 30 L/s.

Le dégrillage est composé par deux grilles automatiques avec mailles de 3 mm, placées sur deux différents canaux de largeur 70 cm, qui peuvent être fermés en amont (pour exemple, dans le cas de manutention) par deux vannes manuelles.

Le matériel enlevé par les grilles est déchargé sur une vis transporteuse et transporté à un compacteur - conteneur d'égouttage de déchets, où il est compacté. Après compactage, le matériel est stocké dans un conteneur roll-off (caisson de déchargement).

#### 3.2.5.3.2. Dessablage-déshuilage

Le dessablage permet d'enlever les sables qui peuvent provoquer des dommages aux équipements (les pompes des boues primaires). Les huiles constituent un problème pour les traitements biologiques, spécialement les

traitements aérés, comme la phytoépuration, parce qu'elles entravent le passage de l'air et de l'oxygène dans l'eau.

L'unité de dessablage-déshuilage aérée est constituée par un bassin longitudinal, long de 7,20 m et avec section constituée par une partie rectangulaire en haut, et trapézoïdale en bas, de largeur maximale 2,40 m. La profondeur totale de l'eau est de 4,20 m soit 2,70 m dans la section rectangulaire supérieure et 1,50 m dans celle inférieure. Cette section se rétrécit en bas (partie trapézoïdale), pour collecter les sables qui sédimentent et les pomper dans un canal.

#### **3.2.5.3.3. Clarificateurs primaires (2 bassins)**

En aval du dessablage, les eaux usées sont subdivisées également en deux flux par deux déversoirs triangulaires. Les deux flux atteignent chacun un clarificateur primaire avec pont raclé. Les clarificateurs primaires permettent de faire sédimenter les matières organiques. Les bassins ont les dimensions principales ci-après ;

- Volume : 190 m<sup>3</sup>
- Surface : 76 m<sup>2</sup>
- Profondeur moyenne: 2,5 m

Ce dimensionnement, légèrement surestimé garantit un enlèvement maximal des MES, même pendant les périodes de pointe de débit en entrée, et une aération minimale des eaux et des boues, du fait de l'aération réalisée dans l'unité de dessablage et au niveau du tuyau de recirculation des eaux décantées.

#### **3.2.5.3.4. Bassins de phytoépuration – lagunage**

En l'absence d'unités de traitement biologique, la phytoépuration est une étape obligée pour éviter la pollution du corps récepteur. L'effluent des clarificateurs est en fait, comme évoqué ci-avant, très pollué, en raison de la forte concentration de l'eau en entrée.

La phytoépuration, aussi appelé plus simplement lagunage, marais filtrant ou filtre planté, utilise les nombreux processus naturels qui sont capables d'épurer l'eau lorsqu'elle coule dans une zone humide, en suivant un cycle de décomposition des matières organiques aboutissant à sa minéralisation puis à sa réabsorption par les plantes.

La phytoépuration est née en s'inspirant de ces zones humides, et en remplaçant les procédés physico-chimiques d'assainissements traditionnels par un mode d'épuration naturels proche de ces écosystèmes. Ce système d'épuration économe en énergie et en maintenance permet d'améliorer la qualité des eaux polluées, comme les eaux de ruissellement, les eaux usées domestiques, agricoles, industrielles, lixiviat de décharge, rejets pétroliers et miniers. Grâce à ce procédé d'assainissement, l'eau est rejetée à un niveau de qualité "eau de baignade".

Un filtre planté forme un écosystème complexe, intégrant de l'eau, des plantes, des animaux, des micro-organismes et leur substrat. Ils agissent en transition entre la terre et l'eau. Au sein des zones humides, les

limites entre la terre ferme et les eaux profondes sont mal définies, indistinctes ; les conditions hydrologiques fluctuent, le substrat peut être saturé au cours de longues périodes, s'appauvrissant en oxygène et limitant son peuplement végétal aux seules espèces adaptées à ce manque d'oxygène.

Le flux très lent de l'eau circulant dans ces écosystèmes permet un contact prolongé avec la masse complexe de matières organiques et inorganiques, favorisant ainsi les échanges avec la communauté de micro-organismes qui décomposent ou transforment les polluants.

Ce monde complexe du filtre fonctionne par une série d'interaction physique, chimique et biologique comme la filtration, la sédimentation, l'absorption, la dissolution... ce traitement est reconnu pour son efficacité de traitement des demandes biochimiques en oxygène (DBO5) et des solides en suspension, dont 60 à 90% disparaissent. Le traitement de l'azote et de l'ammoniac par nitrification varie suivant le système utilisé, le traitement du phosphore est plus limité, car il se fait par simple accumulation dans le sol. Enfin le nombre de virus et de bactéries pathogènes est grandement diminué par ce type de traitement, en particulier grâce à l'activité antibiotique des racines et la prédation des micro-organismes présents dans le filtre.

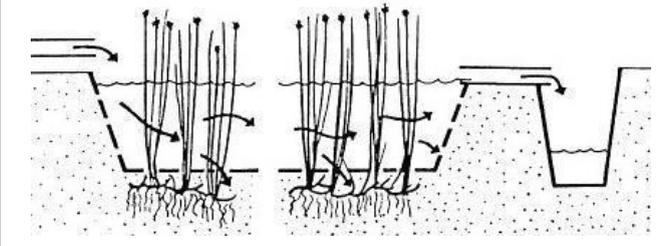
La phytoépuration est constituée par 12 bassins en série, ayant chacun des dimensions de 75 x 170 m et donc, une surface de 12 750 m<sup>2</sup>. La surface totale est de 16 ha. La base des bassins a été prévue à 1,80 m au-dessus du niveau moyen de la mer, pour éviter d'une part les infiltrations d'eau saumâtre pendant les périodes marée haute, et d'autre part la pollution de la nappe.

Le tableau suivant résume les principaux polluants et les processus d'enlèvement qui ont lieu dans une phytoépuration.

**Tableau 21 : Processus naturels d'enlèvement de la pollution**

<b>DBO</b>	Dégradation biologique, sédimentation, absorption microbienne
<b>Contaminants organiques (par exemple, les pesticides)</b>	Absorption, volatilisation, photolyse et dégradation biotique / abiotique
<b>MES</b>	MES
<b>Azote</b>	Sédimentation, nitrification / dénitrification, absorption microbienne, volatilisation
<b>Phosphoreux</b>	Sédimentation, filtration, adsorption par les végétaux et les microbes
<b>Pathogènes</b>	Mort naturelle, sédimentation, filtration, prédation, dégradation par les UV, absorption
<b>Métaux lourds</b>	Sédimentation, adsorption, absorption par les plantes

**Tableau 22 : Schéma conceptuel de la phytoépuration**

Phytoépuration de surface	
	<p>Système de lagunage ou phytoépuration de surface : le niveau de l'eau est au-dessus du terrain (profondeur de 7 à 15 cm), la végétation est plantée dans le substrat et émerge au-dessus de la surface de l'eau. Le flux se fait principalement en surface.</p>

Pour réduire les coûts de construction et faciliter la gestion des bassins, il est choisi le système de traitement par écoulement superficiel, où on peut contrôler le niveau de l'eau dans les bassins.

Le bassin de lagunage ou filtre à flux de surface se présente comme un bassin ou un fossé étanche et planté, où l'eau circule avec une très faible profondeur. La surface de l'eau est à l'air libre, au-dessus du substrat. Ce système ressemble beaucoup aux zones humides naturelles comme les marais et peut fournir des habitats fauniques et des avantages esthétiques en plus du traitement de l'eau. La filtration proche de la surface se fait en aérobie tandis que les eaux plus profondes et le substrat travaillent généralement en anaérobie.

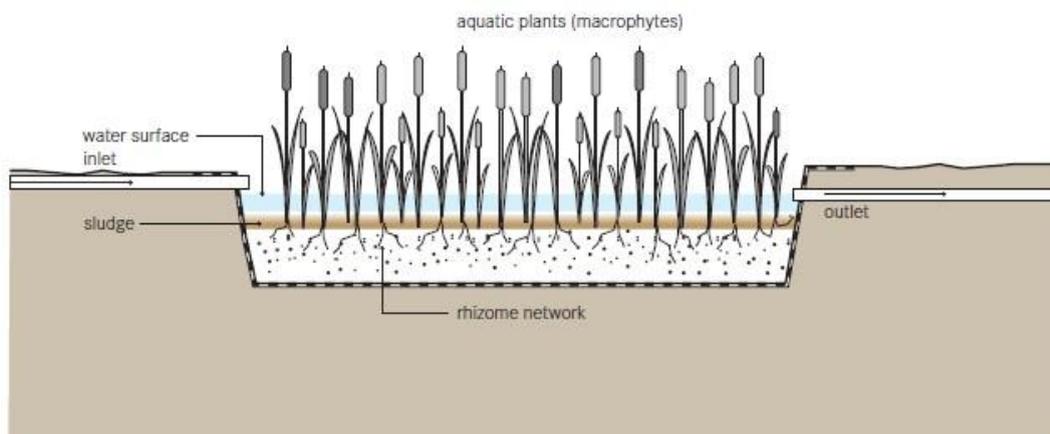
**Tableau 23 : Paramètres de dimensionnement des bassins de phytoépuration**

Paramètres	Valeur recommandé en général	Dimensionnement utilisé	Observations
<b>Charge de DBO</b>	80-120 kg DBO/ ha/ j	129 kg DBO/ ha/ j	La température élevée garantit une dégradation plus rapide du DBO
<b>Charge d'Azote Total</b>	< 60 kg TN/ ha/ j	43 kg TN/ ha/ j	Pour enlever l'azote il sera important d'alterner des zones aérobiques (exposée à l'air) et anaérobiques (toujours submergées)
<b>Temps de séjour</b>	5 –10 jours	12-40 jours	12 jours en considérant le terrain toujours saturé (avec 70% de porosité), 40 jours en considérant aussi 40 cm de profondeur d'eau au-dessus.
<b>Charge hydraulique</b>	6 – 8 cm / j	1,75 cm / j	Le débit d'eau est très faible mais l'eau est très concentrée
<b>Configuration</b>	Répartition entre bassins en parallèle	Répartition entre bassins en série	Débit trop faible pour une égale répartition entre bassins en série
<b>Profondeur de l'eau</b>	30 - 90 cm	40 – 80 cm	40 cm de terrain saturé, et de 0 à 40 cm d'eau
<b>Surface minimale</b>	1 ha / (1000 m3/j)	5,7 ha/ (1000 m3/j)	Le débit d'eau est très faible et l'eau est très concentrée

Les plantes macrophytes vasculaires (plantes supérieures) et non-vasculaires (algues) jouent un rôle important. La photosynthèse produite par les algues augmente la teneur en oxygène de l'eau qui affecte à leur tour les

éléments nutritifs et les réactions. Les plantes vasculaires contribuent au traitement des eaux usées par un certain nombre de moyens: elles stabilisent les substrats et limitent la vitesse des flux d'eau, ce qui permet à la matière en suspension, le carbone, les éléments nutritifs et les oligo-éléments d'intégrer les tissus végétaux. Elles ventilent le substrat en apportant de l'air entre leur tige et les racines, celles-ci sont des points de fixation pour les micro-organismes. Enfin elles produisent de l'humus au moment de leur décomposition. Les filtres sont généralement plantés de végétations émergentes non-ligneuses (plantes qui poussent avec leurs racines dans le substrat et leurs tiges et les feuilles qui sortent de l'eau de surface). Les plantes communément utilisées comprennent le scirpe, les roseaux, la quenouille. L'utilisation d'au moins 2 ou 3 espèces végétales et une couverture végétale complète de l'espace sont deux facteurs très importants pour la stabilité de l'ensemble.

**Figure 16 : Schéma de la phytoépuration avec flux superficiel**



#### **3.2.5.4. Pompage des eaux usées épurées**

Le rejet des eaux épurées aura lieu en premier temps dans le bras de Mer Mama Guedj via une conduite sous pression qui relie la STEP au point de décharge. L'exécution des phases ultérieures des travaux portera le point de décharge à 7 km de la côte. Le profil bathymétrique, estimé par rapport à des cartes bathymétriques existantes, montre une charge hydraulique moyenne sur le tuyau de 8 mCE avec une valeur maximale d'environ 10 mCE par rapport à l'incursion maximale de la marée.

La station de pompage finale devra donc tenir compte de ce phasage. Les équipements électromécaniques devront donc être revus par rapport à la hauteur géométrique du point de rejet. Le débit moyen sortant de la STEP est estimé toujours à la valeur de **31 l/s** car les débits de pointe seront laminés à l'intérieur des bassins de phytoépuration. Les deux scénarios ci-après sont analysés :

- Niveau moyen de la mer : + 0.00 m
- Incursion maximale de la marée : +2.00 m

Pour ce qui concerne les équations utilisées pour le dimensionnement des équipements et de la bache de reprise. Les tableaux suivants résument les caractéristiques des équipements pour différents horizons de projet.

**Tableau 24 : Tranche prioritaire : Rejet dans le bras de mer Mama Guedj**

Scénario	Débit (l/s)	HMT (m)	P(Kw)
Niveau moyen	31	3.49	1.52
Niveau maximal de la marée	31	4.19	1.52

**Tableau 25 : Tranche future : Rejet dans l'Océan Atlantique**

Scénario	Débit (l/s)	HMT (m)	P(Kw)
Niveau moyen	31	7.47	3.24
Niveau maximal de la marée	31	9.27	4.03

#### IV. Cadre politique, législatif et institutionnel

L'étude d'impact environnemental et social du schéma directeur d'assainissement des eaux usées de Joal Fadiouth a été réalisée conformément à la législation sénégalaise qui en fixe la procédure. Les éléments pertinents de cette législation en rapport avec la présente étude sont présentés dans les chapitres qui suivent.

##### 4.1. La lettre de politique environnementale

Cette politique a pour objectif principal d'assurer la durabilité du développement économique compatible avec la préservation des ressources naturelles et de l'environnement. L'objectif étant de s'inscrire dans une perspective de développement durable.

Les objectifs spécifiques poursuivis par cette politique sont entre autres :

- l'amélioration de la base de connaissance des ressources naturelles et de l'environnement en vue de mieux mesurer leurs capacités de charge,
- et la promotion des activités génératrices de revenus et des infrastructures collectives combinant la lutte contre la pauvreté et la dégradation de l'environnement.

##### 4.2. Cadre législatif

Le cadre législatif pertinent pour le présent projet s'appuie particulièrement sur les outils législatifs suivants : le code de l'environnement, le code de l'assainissement, le code du travail, le code de l'Hygiène publique, le code de l'eau, le code de l'urbanisme et le code forestier.

L'analyse du cadre législatif a pour objet de faire la corrélation entre les outils législatifs existants et le projet d'assainissement des eaux usées de Joal Fadiouth dans ses différentes composantes.

#### 4.2.1. Dispositions réglementaires des codes applicables au Projet

**Tableau 26 : Dispositions réglementaires du code de l'Environnement applicables au Projet**

Thème	Références	Domaine réglementé	Pertinence pour le Projet
Prévention et lutte contre les pollutions et nuisances	<b>Titre II/Chapitre I</b> Article L9	Sont soumis aux dispositions de la présente loi, les usines, ateliers, dépôts, chantiers, carrières et, d'une manière générale, les installations industrielles, artisanales ou commerciales exploitées ou détenues par toute personne physique ou morale, publique ou privée, et toutes autres activités qui présentent, soit des dangers pour la santé, la sécurité, la salubrité publique, l'agriculture, la nature et l'environnement en général, soit des inconvénients pour la commodité du voisinage ".	Cette disposition législative démontre toute la pertinence de cette évaluation environnementale pour identifier l'ensemble des sources de pollution et de nuisances que pourraient engendrer le projet particulièrement la station d'épuration
Prévention et lutte contre les pollutions et nuisances	<b>Titre II/Chapitre I</b> Article L13	Les installations rangées dans la première classe doivent faire l'objet, avant leur construction ou leur mise en service, d'une autorisation d'exploitation délivrée par arrêté du Ministre chargé de l'environnement dans les conditions fixées par décret. Cette autorisation est obligatoirement subordonnée à leur éloignement, sur un rayon de 500 m au moins, des habitations, des immeubles habituellement occupés par des tiers, des établissements recevant du public et des zones destinées à l'habitation, d'un cours d'eau, d'un lac, d'une voie de communication, d'un captage d'eau. Les installations rangées dans la seconde classe doivent faire l'objet, avant leur construction ou leur mise en service, d'une déclaration adressée au Ministre chargé de l'environnement, qui leur délivre un récépissé dans les conditions fixées par décret. L'exploitant doit renouveler sa demande d'autorisation ou sa déclaration soit en cas de transfert, soit en cas d'extension, ou de modification notable des installations.	La station d'épuration des eaux usées est un établissement inscrit dans la première classe et doit respecter la disposition prévue par l'Article L13 sur le périmètre de sécurité.  La STEP est distante des premières installations d'une distance de 500 mètres dans la commune de Joal Fadiouth et de plus de 04 km dans la communauté rurale de Nguèniène.

Gestion des déchets	<b>Article L31</b>	Les collectivités locales et les regroupements constitués assurent l'élimination de déchets des ménages, éventuellement en liaison avec les services régionaux et les services nationaux de l'Etat, conformément à la réglementation en vigueur.	Cette disposition législative pose toute la pertinence de la composante de gestion des boues de vidange de ce projet. La mise en place d'un comité de gestion des véhicules mis à disposition par le projet est du ressort de la commune de Joal Fadiouth.
Etude d'Impact	<b>Chapitre V</b> Article L48	Tout projet de développement ou activité susceptible de porter atteinte à l'environnement, de même que les politiques, les plans, les programmes, les études régionales et sectorielles devront faire l'objet d'une évaluation environnementale.	Le présent projet est susceptible de porter atteinte à l'environnement particulièrement l'Aire Marine Protégée de Joal Fadiouth si des mesures d'atténuation pertinentes ne sont pas proposées et mises en œuvre.
Pollution sonore	<b>Chapitre V</b> Article L84	Sont interdites les émissions de bruits 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. Lorsque l'urgence le justifie, le Ministre chargé de l'environnement, en rapport avec le Ministre de l'intérieur et le Ministère des Forces Armées, doit prendre toutes mesures exécutoires destinées d'office à faire cesser le trouble.	Cette disposition législative trouve toute sa pertinence en ce qu'elle exige, dans le cadre de ce projet, de proposer des mesures efficaces pour lutter contre les nuisances sonores causées par le fonctionnement des stations de pompage.
Pollution de l'air et odeurs incommodes	<b>Titre III, Chapitre II</b> Article L76	Sont soumises aux dispositions de la présente loi et des règlements pris pour son application les pollutions de l'air ou les odeurs qui incommode les populations, compromettent la santé ou la sécurité publique, nuisent à la production agricole, à la conservation des constructions et monuments ou au caractère des sites et des écosystèmes naturels. Dans le cadre de l'application des conventions internationales y relatives, l'Etat peut prendre des prescriptions générales tendant à renforcer le dispositif de lutte contre la pollution de l'air.	Les nuisances olfactives sont inhérentes à toute station d'épuration. Des mesures d'atténuation sont nécessaires pour minimiser son impact sur notamment les populations les plus proches de l'unité.

<p>Protection et mise en valeur des milieux récepteurs</p>	<p>Titre III, Chapitre I  <b>L59 à L61</b></p>	<p>Les caractéristiques des eaux résiduaires rejetées doivent permettre aux milieux récepteurs constitués par les eaux continentales et les eaux marines de satisfaire aux objectifs qui leur sont assignés  Sont interdits tous déversements, écoulements, rejets, dépôts directs ou indirects de toute nature susceptibles de provoquer ou d'accroître la pollution des eaux continentales et/ou eaux de mer dans les limites territoriales.  Le Ministre chargé de l'environnement, en rapport avec les Ministres concernés, fixe par arrêté les critères physiques, chimiques, biologiques et bactériologiques auxquels les effluents rejetés doivent répondre.</p>	<p>Ces dispositions législatives sont pertinentes pour le projet en raison des points de rejets identifiés par le projet. Il s'agit du Mama Gueth et de la Mer qui constituent l'Aire Marine Protégée de Joal Fadiouth.  La sensibilité des milieux récepteurs exige nécessairement des rejets en quantité et qualité conformes aux normes édictées en la matière.</p>
--	--	---	--

**Tableau 27 : Principales dispositions du code de l'assainissement applicables au projet**

Thème	Références	Domaine réglementé	Pertinence pour le Projet
<p>Responsabilités et Planification en matière d'assainissement liquide.</p>	<p><b>Titre I, Chapitre III</b>  Article L8</p>	<p>Toute commune doit être dotée d'un plan directeur d'assainissement des eaux usées et eaux pluviales</p>	<p>Cette disposition législative justifie la planification de ce projet par l'ONAS</p>
<p>Conditions générales de rejet des eaux épurées en milieu naturel</p>	<p><b>Titre III, Chapitre I</b>  Article L 72.</p>	<p>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.</p>	<p>Cette disposition législative exige le choix de variantes techniques qui permettent d'obtenir des normes de rejets qui préservent les milieux récepteurs de toute forme nuisance</p>
<p>Réutilisation des eaux épurées d'origine domestique et industrielle.</p>	<p><b>Titre III, Chapitre I</b>  Article L78</p>	<p>Les stations d'épuration des eaux usées domestiques et industrielles et leurs annexes et plus généralement tous les systèmes d'élimination des déchets liquides, pour être autorisées au titre des installations classées, doivent respecter les normes en vigueur et satisfaire aux exigences suivantes :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ne pas dégager d'odeur incommode pour les populations environnantes ;</li> <li>ne pas laisser s'échapper de fumées et gaz toxiques ;</li> <li>ne pas émettre de bruit au-delà d'un nombre de décibels admissibles ;</li> <li>ne pas perturber le milieu écologique environnant ;</li> <li>s'insérer harmonieusement dans le site ;</li> <li>ne pas laisser s'infiltrer dans le sol de substances liquides autres que celles autorisées par la présente loi ;</li> </ol>	<p>Les impacts négatifs de l'exploitation de la station d'épuration en terme notamment de nuisances sonores, olfactives, visuelles, .... doivent faire l'objet de mesures d'atténuation pour une meilleure adéquation avec l'article L78.</p>

		g) respecter les règles d'hygiène, de salubrité et de sécurité à l'égard du personnel qui y travaille.	
Boues de Vidange	<b>Titre III, Chapitre I</b> Article L79	Les déchargements et déversements de matières issues de vidange de fosses septiques, en quelque lieu que ce soit, sont interdits, sauf s'ils sont effectués dans les conditions suivantes: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ temporairement dans des citernes étanches et couvertes ;</li> <li>▪ dans des stations d'épuration prévues à cet effet ;</li> <li>▪ dans des endroits aménagés tels que les dépositaires.</li> </ul>	La mise en place d'une station de traitement de boues de vidange est en phase avec cette exigence législative
Protection des dispositifs publics d'assainissement contre les dommages	Titre IV, Chapitre I <b>Article L89</b>	<b>Il est interdit aux personnes non autorisées de s'introduire dans l'enceinte des stations de pompage, des stations d'épuration et des dépositaires de boues de vidange pour quelque motif que ce soit</b>	Cette exigence détermine toute la pertinence des mesures de protection des installations qu'exige ce projet

**Tableau 28 : Principales dispositions du code de l'Hygiène applicables au projet**

Thème	Référence	Contenu (Article)	Pertinence pour le Projet
Règles d'Hygiène des Habitations	<b>Article L18</b>	Sont interdits : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le mélange des matières fécales ou urinaires aux ordures ménagères</li> <li>- Tout branchement d'égout sur collecteur d'eaux pluviales</li> <li>- La culture des plantes dites à larves dans les agglomérations urbaines,</li> <li>- La conservation dans les habitations des objets ou récipients de toute nature, boîtes vides, épaves de voiture susceptibles de constituer des gîtes à larves de moustiques,</li> <li>- Toute installation d'urinoir et de latrines dans les habitations non conforme aux normes prescrites par la réglementation en vigueur</li> </ul>	Cette exigence législative met l'accent sur des pratiques courantes à Joal Fadiouth en matière de gestion des matières fécales et que le présent projet entend corriger par la mise en place d'un dispositif de gestion des boues de vidange

**Tableau 29 : Principales dispositions du code de l'eau applicables au projet**

Thème	Référence	Contenu (Article)	Pertinence pour le Projet
Protection qualitative des eaux	<b>Titre II Article L49</b>	Aucun déversement, écoulement, rejet, dépôt direct au indirect dans une nappe souterraine ou un cours d'eau susceptible d'en modifier les caractéristiques physiques, y compris thermiques et radioatomiques, chimiques, biologiques ou bactériologiques, ne peut être fait sans autorisation accordée, après enquête, par les Ministres chargés de l'Hydraulique et de l'Assainissement.	Cette disposition législative pose toute la nécessité des mesures préalables requises pour envisager le rejet des eaux usées épurées dans l'Aire Marine Protégée

**Tableau 30 : Principales dispositions du code du travail applicables au projet**

Thème	Référence	Contenu (Article)	Pertinence pour le Projet
Hygiène et sécurité	Article L 100	Lorsque les mesures prises 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. Lorsque ces mesures de protection individuelle requièrent l'utilisation, par le travailleur, d'un équipement approprié, ce dernier est fourni et entretenu par l'employeur. Dans ce cas aucun travailleur ne doit être admis à son poste de travail sans son équipement de protection individuelle.	Cette disposition législative trouve toute sa pertinence en ce qu'elle définit le cadre sur lequel s'adosse le respect des mesures de protection individuelle des employés
Hygiène et sécurité	Article L 176	L'état de santé des travailleurs doit être soumis à une surveillance régulière dans les conditions et suivant les modalités fixées par l'autorité administrative. Cette surveillance comporte un examen médical préalable à l'embauche et des examens périodiques. La surveillance prévue au premier alinéa du présent article ne doit entraîner aucune dépense pour le travailleur intéressé. Lorsque le maintien d'un travailleur à un poste est déconseillé pour des raisons médicales, tous les moyens doivent être mis en œuvre pour l'affecter à un autre emploi compatible avec son état de santé.	Cette disposition législative trouve toute sa pertinence en ce qu'elle définit le cadre sur lequel s'adosse le respect des mesures de protection individuelle des employés

Hygiène et sécurité	Article L 177	<p>Tous les travailleurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- doivent être informés de manière complète des risques professionnels existant sur les lieux de travail ;</li> <li>- doivent recevoir des instructions adéquates quant aux moyens disponibles, aux conduites à tenir pour prévenir ces risques et se protéger contre eux.</li> </ul> <p>Ces informations et instructions doivent être portées à la connaissance des 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</p>	La formation du personnel exploitant de la station d'épuration et des stations de pompage doit particulièrement s'adosser à cette disposition législative
Hygiène et sécurité	Article L 178	<p>L'employeur présente annuellement au comité d'hygiène et de sécurité ainsi qu'au service de sécurité de travail, ainsi qu'aux représentants des travailleurs, un rapport sur l'hygiène et la sécurité dans l'entreprise, en particulier sur les dispositions adoptées au cours de la période écoulée. En outre il les tient informés en cours d'année de toute mesure nouvelle prise dans ce domaine.</p> <p>Les travailleurs ou leurs représentants peuvent consulter les organisations représentatives auxquelles ils appartiennent sur les mesures en question, sous réserve des secrets industriels ou commerciaux tels qu'ils ont définis par l'employeur.</p>	Ces dispositions réglementaires fixent les conditions de sécurité, d'hygiène et de santé auxquelles l'employeur devra s'acquitter au bénéfice des employés
Hygiène et sécurité	Article L 179	<p>L'employeur est tenu 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'ambiances 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.</p> <p>Il doit en outre recueillir les données relatives à la sécurité et à la santé des travailleurs et au milieu de travail jugées indispensables par l'autorité compétente.</p>	

Hygiène et sécurité	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.	
Hygiène et sécurité	Article L 185	<p>Les employeurs sont tenus d'organiser un service de sécurité de travail et un comité d'hygiène et de sécurité.</p> <p>Le service de sécurité assiste et conseille l'employeur et le cas échéant les travailleurs ou leurs représentants, dans l'élaboration et la mise en œuvre d'un programme d'hygiène et de sécurité du travail.</p> <p>Ce service peut être à une seule entreprise ou commun à plusieurs ou encore être assuré par un organisme extérieur. Des délégués des travailleurs à la sécurité et un comité paritaire d'hygiène et de sécurité coopèrent à l'élaboration de ce programme.</p> <p>L'organisation, les missions, le fonctionnement et les moyens d'action des services de sécurité du travail, ainsi que les modalités de désignation et d'intervention des délégués à la sécurité et des comités paritaires d'hygiène et de sécurité sont fixés par décret.</p>	
Hygiène et sécurité	<b>Article L 186</b>	<p>Les employeurs sont tenus d'organiser un service de médecine du travail dans l'entreprise à l'intention de tous les travailleurs. Le service de médecine du travail est un service organisé sur les lieux de travail ou à proximité de ceux-ci, destiné :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- à assurer la protection des travailleurs contre toute atteinte à la santé pouvant résulter de leur travail ou des conditions dans lesquelles celui-ci s'effectue.</li> <li>- à contribuer à l'adaptation des postes, des techniques et des rythmes de travail à la physiologie humaine.</li> <li>- à contribuer à l'établissement et au maintien du plus haut degré possible de bien-être physique et mental de travailleurs.</li> <li>- à contribuer à l'éducation sanitaire des travailleurs pour un comportement conforme aux normes et aux consignes d'hygiène du travail.</li> </ul>	

#### 4.2.2. Autres textes normatifs pertinents dans le cadre du projet

L'arrêté interministériel fixant les conditions d'application de la **Norme NS 05 062** sur la pollution atmosphérique : l'objectif visé par cet arrêté est l'application de la norme NS 05 062 qui régleme nte les conditions de rejet des polluants atmosphériques dans l'air ambiant.

L'arrêté interministériel n°1555 du 15 Mars fixant les conditions d'application de la norme **NS 05 061** sur les rejets d'eaux usées. Tout effluent traité, pour pouvoir être rejeté dans le milieu récepteur, doit respecter les valeurs indiquées dans la norme

La **norme NS 05-061** élaborée en Juillet 2001 s'applique aux rejets des eaux usées dans les limites territoriales du pays, qu'ils soient sur des milieux récepteurs tels que des eaux de surface, souterraines ou marines. Elle est devenue contraignante grâce à l'arrêté interministériel n° 1555 en date du 15 Mars 2002 fixant les conditions d'application de la norme NS 05-061 sur les rejets d'eaux usées.

**Tableau 31 : Extraits de la norme sénégalaise NS05-0612, Eaux Usées-Normes de rejet**

Paramètres	Valeur limite
<b>Matières en suspension totales</b>	50 mg/l
<b>DBO<sub>5</sub></b>	80 mg/l si le flux journalier maximal autorisé n'excède pas 30 kg/j, 40 mg/l au-delà
<b>DCO</b>	200 mg/l si le flux journalier maximal autorisé n'excède pas 100 kg.j, 100 mg.l au-delà
<b>Azote Total</b>	30 mg/l en concentration moyenne mensuelle lorsque le flux journalier maximal est égal ou supérieur à 50 kg/jour
<b>Phosphore total</b>	10 mg/l en concentration moyenne mensuelle lorsque le flux journalier maximal autorisé est égal ou supérieur à 15 kg/jour
<b>Indice phénols</b>	0,5 mg/l si le rejet dépasse 5g/j
<b>Chrome hexavalent</b>	0,2 mg/l si le rejet dépasse 5g/j
<b>Cyanures</b>	0,2 mg/l si le rejet dépasse 5g/j
<b>Arsenic et composés (en As)</b>	0,3 mg/l si le rejet dépasse 3g/j
<b>Chrome total</b>	1,0 mg/l si le rejet dépasse 10g/j
<b>Hydrocarbures totaux</b>	15 mg/l si le rejet dépasse 150g/j
Valeurs limites de qualité des eaux usées avant raccordement à une station d'épuration collectives	
Paramètres	Valeur limite
<b>Matières en suspension totales</b>	600 mg/l
<b>DBO<sub>5</sub></b>	800 mg/l
<b>DCO</b>	2000 mg/l
<b>Azote total</b>	150 mg/l
<b>Phosphore total</b>	50 mg/l
<b>pH</b>	6-9
<b>Température</b>	30°C

Compte tenu de la sensibilité du milieu récepteur, la conformité du projet à la norme NS 05-061 constitue la garantie à l'acceptation finale du projet qui prévoit d'atteindre les niveaux de performance épuratoire décrits dans le tableau suivant et destinés aux milieux hautement protégés comme c'est le cas pour les aires marines protégées.

**Tableau 32 : Normes de rejet dans les milieux spécialement protégés**

Paramètres	Milieux spécialement protégés
DBO <sub>5</sub>	20 mg/l
SST	30 mg/l
NH <sub>4</sub>	5 mg/l
N <sub>tot</sub>	10 mg/l
P <sub>tot</sub>	5 mg/l

#### 4.2.3. Conventions internationales applicables

Dans le domaine de la gestion de l'environnement et des ressources naturelles, le Sénégal est signataire de la quasi-totalité des conventions environnementales internationales et s'est engagé auprès des organisations régionales et internationales dans la mise en œuvre des stratégies de développement durable. Les traités et conventions pertinentes applicables au projet ont été analysés ; les résultats sont présentés dans le tableau qui suit.

**Tableau 33 : Conventions et traités internationaux applicables au projet**

Thèmes	Traités et codes internationaux	Pertinence pour le projet
Changement climatique	Convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques : signée en juin 1992 et ratifiée le 14 juin 1994. Cette convention lutte contre les «effets néfastes des changements climatiques» les modifications de l'environnement physique ou des biotes dues à des changements climatiques et qui exercent des effets nocifs significatifs sur la composition, la résistance ou la productivité des écosystèmes naturels et aménagés, sur le fonctionnement des systèmes socio-économiques ou sur la santé et le bien-être de l'homme.	Présence dans le cadre du projet d'activités susceptibles de générer des gaz à effet de serre mis en cause dans le cadre des changements climatiques. Aussi, en application de l'article 2 de cette convention, toutes les dispositions pour réduire ces émissions de CO <sub>2</sub> devront être mises en œuvre.
Diversité biologique / Lutte contre la désertification	Convention sur la Diversité biologique : Adoptée le 5 juin 1992 à Rio et ratifiée le 14 juin 1994. Cette convention constitue le 1er traité conclu au niveau mondial qui aborde les aspects liés à la diversité biologique, non seulement la protection des espèces, mais aussi celle des écosystèmes et du patrimoine génétique.	Les rejets sont effectués dans l'Aire Marine Protégée de Joal (Mama Gueth durant la phase prioritaire et la Mer dans la seconde phase) Le Mama Gueth est zone de mangroves où le repos biologique est régulièrement observé
	Convention des nations unies sur la lutte contre la désertification. Adoptée à Paris le 17 juin 1994, cette convention, 3ème issue du sommet de Rio désigne l'Afrique comme zone prioritaire vu qu'elle est très touchée par la sécheresse et la désertification. Elle exhorte les pays signataires à réduire la dégradation des terres, limiter l'arrachage des arbres et restaurer les terres désertifiées après utilisation.	L'aménagement de la station d'épuration induira des coupes d'arbres
Sécurité et Santé au travail	Convention n°155 sur la sécurité et la santé des travailleurs (1981) et son protocole (2002). Cette convention prévoit l'adoption d'une politique nationale cohérente en matière de sécurité et de santé au travail, de même que les mesures à prendre par les autorités publiques et dans les entreprises pour promouvoir la sécurité et la santé au travail  Convention n°161 sur les services de santé au travail, 198. Cette convention prévoit la mise en place, au niveau de l'entreprise, de service de médecine du travail dont la mission est essentiellement préventive et qui est chargé de conseiller l'employeur, les travailleurs et leurs représentants en matière de préservation de santé et de salubrité du milieu de travail	La réalisation des travaux et l'exploitation de la station d'épuration et des STAP donnent lieu à des mesures individuelles de protection et un suivi sanitaire régulier du personnel exploitant.

### **4.3. Cadre politique**

Les enjeux environnementaux sont au cœur des préoccupations des pouvoirs publics. Plusieurs documents d'orientations et d'exercice de planification sous-tendent le cadre politique qui régit le secteur de l'Environnement au Sénégal.

#### **4.3.1. Circulaire de la Primature**

Le circulaire N° 001 PM./SP du 22 Mai 2007 est prise pour réitérer et renforcer l'application des dispositions de la loi N°2001-01 du 15 Janvier portant Code de l'Environnement et du décret d'application N°2001.282 du 12 Avril 2001 stipulant que tous les projets de développement ou activités susceptibles de porter atteinte à l'Environnement et à la santé des populations, devront faire l'objet d'une évaluation environnementale avant leur mise en œuvre. La réalisation d'une étude d'impact environnementale est préalable à tout projet et doit être conduite conformément aux procédures définies dans le décret d'application de ladite loi.

#### **4.3.2. Lettre de politique environnementale**

Le Gouvernement du Sénégal a adopté une lettre de politique d'environnement dont l'objectif global vise à assurer la durabilité du développement économique et social dans une perspective de forte croissance compatible avec la préservation des ressources naturelles et de l'environnement. Les objectifs spécifiques poursuivis par cette politique sont de:

- améliorer la base de connaissance des ressources naturelles et de l'environnement en vue de mieux mesurer leurs capacités de charge ;
- atténuer la dégradation des ressources en mettant en place un dispositif institutionnel et réglementaire efficace s'appuyant sur les conventions internationales ;
- améliorer les capacités de planification et de coordination des actions de préservation de l'environnement dans un contexte de plus grande responsabilisation des acteurs divers ;
- promouvoir des activités génératrices de revenus et des infrastructures collectives combinant lutte contre la pauvreté et la dégradation de l'environnement ;
- augmenter la desserte des populations en ouvrages d'assainissement collectifs autonomes ;
- et assurer la prise en charge correcte de rejets d'eaux usées produits actuellement et suite à la mise en œuvre du volet production d'eau potable.

#### **4.3.3. Plan National d'Action pour l'Environnement (PNAE)**

En février 1995, le Sénégal a entamé un processus participatif et décentralisé de préparation de sa stratégie en matière de gestion des ressources naturelles et de l'environnement. Au niveau de la définition des politiques et de l'élaboration des programmes environnementaux, le Plan National d'Action pour l'Environnement (PNAE)

constitue le cadre stratégique de référence en matière de planification environnementale. A ce titre, il accorde un rang de priorité élevé à l'intégration de la dimension environnementale dans le processus de planification macro-économique.

#### **4.3.4. Programme d'Action National de Lutte Contre la Désertification (PAN/LCD)**

Le PAN/LCD constitue une partie intégrante et composante majeure du Plan National d'Action pour l'Environnement PNAE, puisque la désertification et la dégradation des ressources naturelles constituent, dans plusieurs zones du Sénégal, les problèmes environnementaux les plus aigus. De par son caractère transversal, il a intégré lors de son élaboration les orientations majeures contenues dans les autres exercices sectoriels tels que le plan d'action de l'élevage, le plan d'action foncier, le plan d'action forestier. Parmi les causes de désertification, le Plan met l'accent sur le déboisement forestier entraînant le dénuement des sols.

#### **4.3.5. Stratégie et plan d'action pour la conservation de la biodiversité**

Dans le cadre de la mise en œuvre de la convention internationale sur la conservation de la biodiversité, le Sénégal a élaboré une stratégie et un plan d'action pour la conservation de la biodiversité. Le plan d'action est constitué par les actions prioritaires urgentes et réalisables dans un délai de cinq ans. Deux catégories d'action ont été retenues : celles qui apportent un appui à la mise en œuvre de la Stratégie Nationale et du Plan National d'Actions d'une part, et d'autre part celles qui sont spécifiques aux principaux sites de biodiversité. La stratégie souligne avec force la nécessité de préserver les sites de biodiversité.

#### **4.3.6. Stratégie Nationale de Mise en Œuvre sur les changements climatiques**

La stratégie nationale de mise en œuvre sur les changements climatiques vise à asseoir un cadre harmonisé de gestion des programmes relatifs aux changements climatiques.

### **4.4. Cadre Institutionnel de gestion environnemental et sociale**

Plusieurs institutions et structures nationales, régionales et locales interviennent dans l'espace urbain avec différents rôles en matière de protection de l'environnement urbain. On notera les services techniques de l'Etat, les collectivités locales, mais aussi les acteurs non gouvernementaux. L'analyse institutionnelle vise à identifier certaines structures en place et à évaluer leur capacité à gérer de façon adéquate les aspects environnementaux et sociaux et, au besoin, à identifier les renforcements de capacité requis dans la mise en œuvre du PGES du projet.

#### **4.4.1. Administration Publique**

##### **4.4.1.1. Ministère de l'Environnement et du Développement Durable**

Le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable a pour mission l'élaboration et l'application de la politique environnementale dont la gestion implique plusieurs autres acteurs, notamment les communes. La mission de la Direction de l'Environnement et des Établissements Classés (DEEC) est fondamentalement

orientée vers le contrôle de conformité des programmes publics et activités privées par rapport à la politique environnementale adoptée par les pouvoirs publics, ainsi qu'aux lois et normes environnementales. Dans le domaine des EIE, cette direction, à travers la Division prévention et contrôle des pollutions et nuisance et études d'impact sur l'environnement, a pour mission de veiller à l'application des dispositions relatives aux EIE. Elle prépare, pour le Ministre chargé de l'Environnement, les avis et décisions relatifs aux EIE. En termes de capacités, la DEEC dispose de compétences techniques pour assurer la supervision ainsi que le contrôle de conformité et de légalité, notamment des projets de développement en général. Actuellement, la DEEC dispose de représentations au niveau de toutes les régions du pays.

#### **4.4.1.2. Ministère de l'Hydraulique et de l'Assainissement**

Il gère la politique de l'assainissement au niveau national. Le ministre et ses services déconcentrés veillent au respect des règles d'hygiène et toutes les mesures de mises en œuvre du système d'assainissement. Les services suivants sont concernés par les interventions du projet :

- La Direction de l'Assainissement est responsable de la planification, de la réalisation et du contrôle des sous-programmes d'assainissement des eaux usées en milieu rural. Elle est, en outre, chargée du suivi en rapport avec la SONES et l'ONAS de la planification, des études d'exécution et de la mise en œuvre des sous-programmes d'hydraulique et d'assainissement urbains.
- L'Office National de l'Assainissement du Sénégal (ONAS) assure en zone urbaine et périurbaine la collecte, le traitement, la valorisation et l'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales. Elle est chargée de la planification et de la programmation des investissements, la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre, la conception et l'exploitation et le contrôle des études et des travaux ; l'exploitation et la maintenance des installations d'assainissement ; le développement de l'assainissement autonome et ; la valorisation des sous-produits des stations d'épuration. Elle est chargée de l'élimination et du traitement des eaux usées domestiques générés par le projet.

#### **4.4.1.3. Ministère de la Santé et de l'Action Sociale**

Le projet interpelle aussi les services du Ministère de la Santé et de l'Action Sociale, notamment la Direction Nationale de l'Hygiène. Cette direction est responsable du suivi de la mise en œuvre de la politique d'hygiène et de salubrité. Elle dispose de services déconcentrés et d'agents assermentés pour le contrôle de l'effectivité de l'application des dispositions du code de l'hygiène. Elle aura un rôle de contrôle des nuisances sanitaires au niveau des communes. Au niveau de la zone du projet, c'est le Service régionale d'hygiène et ses antennes déconcentrées qui seront concernés par les activités du projet, notamment en veillant au respect des normes élémentaires dans les habitats pour sauvegarder un environnement sain dans la cité. Ils assurent la police d'hygiène dans les établissements humains.

#### **4.4.1.4. Ministre de l'Urbanisme et de l'Habitat**

Ce ministère comme celui de l'environnement, reste largement concerné par la qualité de l'environnement urbain et la gestion de son écosystème. Il est chargé de l'aménagement du territoire urbain et à ce titre, il établit par ses services compétents un plan directeur d'urbanisme de l'espace urbain et tenant compte des dispositions environnementales et sanitaires. La Direction de l'Urbanisme et de l'Architecture veille sur les phénomènes d'urbanisation, l'occupation de l'espace et à la protection des zones sensibles. Elle est aussi chargée de délivrer, entre autres, les permis de construction de construction, en rapport avec les collectivités locales.

#### **4.4.1.5. Ministre de la Fonction publique, du Travail et des Relations avec les institutions**

Ce Ministère, à travers la Direction Générale du travail et de la sécurité sociale, a pour missions, entre autres, de veiller sur la protection particulière des travailleurs employés par des entreprises de travail temporaire et les obligations auxquelles sont assujetties ces entreprises dans l'intérêt du travailleur, dans les chantiers temporaires ou mobiles, où s'effectuent des travaux du bâtiment ou de génie civil constituent les lieux de travail sur lesquels on enregistre le plus grand nombre d'accidents du travail.

### **4.4.2. Institutions locales**

#### **4.4.2.1. Commune de Joal Fadiouth**

Au niveau local, le projet interpelle la commune de Joal Fadiouth qui joue un rôle important au regard de sa mission qui consiste à assurer le développement local conformément à la loi n°96-07 du 22 Mars 1996 portant transfert des compétences aux régions, aux communes et aux communautés rurales. Elle a une compétence en matière d'assainissement, de santé et de gestion environnementale. Elle y concourt avec l'Etat en matière de police administrative et peut prendre toute mesure tendant à préserver l'hygiène publique et améliorer le cadre de vie dans les habitations.

Conformément à la loi sur le transfert de compétence, le conseil municipal veille entre autres à la protection et à la gestion des ressources naturelles et de l'environnement sur son territoire. Dans sa structuration, le conseil comprend une Commission Environnement et Gestion des Ressources Naturelles qui est chargée, au nom du conseil, de s'assurer de la prise en charge de l'environnement dans la préparation, la mise en œuvre et le suivi des projets de développement local, mais aussi de la sensibilisation et la mobilisation des populations sur les questions environnementales et sociales.

#### **4.4.2.2. Organisations Communautaires de base et ONGs locales**

Les organisations communautaires de base (OCB) et les ONGs locales sont généralement impliquées dans : (i) l'information et de la sensibilisation des populations, (ii) la collecte des demandes en ouvrages d'assainissements autonomes, (iii) l'exécution des enquêtes préliminaires, (iv) la formation et l'éducation des usagers pour l'utilisation des ouvrages mis à leur disposition, (v) le recouvrement des contreparties financières et (vi) l'intermédiation sociale.

La décentralisation a favorisé l'émergence d'un secteur associatif au niveau communal. Celui-ci s'est en outre accompagné d'un dynamisme de la société civile sur les questions de bonne gouvernance et de gestion environnementale. Il existe plusieurs formes d'organisation et d'acteurs non gouvernementaux dans les communes (ONG, OCB et les organisations socioprofessionnelles). Elles vont des associations communales, regroupant des femmes et/ou des jeunes, des associations sportives, culturelles et religieuses. Ces associations jouent un rôle moteur dans le développement socioéconomique et culturel des communes.

**Tableau 34: Synoptique du cadre institutionnel et ses insuffisances par rapport au Projet**

Entités	Sous-entités	Domaines d'intervention	Observations
Ministère de l'Environnement et du Développement Durable	Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (DEEC)	Veille à la conformité du projet vis-à-vis de la politique environnementale et des textes de lois et normes environnementales.	Effectif de représentativité encore faible,
	Direction des Eaux et Forêts, des Chasses et de la Conservation des Sols (DEFCS)	Supervision et gestion des défrichements dans les zones de terroirs en conformité avec la législation forestière.	
Ministère de l'Hydraulique et de l'Assainissement	Office National de l'Assainissement du Sénégal	Maitre d'Ouvrage du Projet, Coordination des études et du choix des variantes, Choix des Entreprises en charge de l'exécution des travaux, Exploitation du réseau, des stations de pompage et de la station d'épuration	Inexistence d'un cadre de concertation dynamique entre les services délégataires de l'assainissement et les collectivités locales dans le choix et la planification des projets en matière de gestion environnementale
	Direction de l'Assainissement		
Ministère de la Santé et de l'Action Sociale	Direction Nationale de l'Hygiène	Education et Sensibilisation des populations et du personnel exploitant des infrastructures en matière d'hygiène, de santé et de salubrité publique Application des textes réglementaires et législatifs relatifs l'hygiène collective (répression des infractions).	Faible représentativité des agents d'hygiène,
Ministre de l'Urbanisme et de l'Habitat	Direction de l'Urbanisme et de l'Architecture	Veille à l'application du périmètre de sécurité de 500 mètres autour de la station d'épuration conformément au code de l'environnement et de l'urbanisme Etablissement du plan d'occupation du sol	Absence de contrôle de la structuration de l'habitat à Joal Faible implication dans l'attribution des terres dans la commune Inexistence d'un cadre de concertation dynamique entre la direction et la commune

Ministre de la Fonction publique, du Travail et des Relations avec les institutions	Direction de l'emploi	Contrôle de la rentabilité du projet aux populations locales par la création d'emplois permanents et temporaires	Faible implication de la direction de l'emploi et de l'inspection du travail dans les études d'impact environnemental et social
	Inspection du travail de Thiès	Sécurisation des emplois Evaluation des conditions de travail du personnel exploitant des ouvrages Identification des maladies professionnelles et des accidents de travail	
Institutions locales	Commune de Joal Fadiouth	Préservation de l'hygiène publique, Amélioration du cadre de vie dans les habitations Protection et Gestion des ressources naturelles et de l'environnement Mise à disposition des parcelles pour l'implantation des stations de pompage Mise à disposition d'un site pour l'implantation de la station d'épuration	Les ressources humaines de la commune sont insuffisantes et sont généralement réduites à la « commission environnement » dont il convient de renforcer ses capacités.
	Organisations Communautaires de base et ONGs locales	Information et sensibilisation des populations, Collecte des demandes en ouvrages d'assainissements autonomes, Formation et éducation des usagers pour l'utilisation des ouvrages mis à leur disposition, Recouvrement des contreparties financières Intermédiation sociale.	La multiplicité des acteurs au niveau du projet induit des difficultés de coordination des interventions Sur le terrain, on constate que les OCB/ONGs, les maîtres d'œuvre et les entreprises ont des difficultés pour définir un cadre de coordination qui puisse faciliter l'harmonisation des interventions.

## V. Description de l'environnement initial

Dans ce chapitre, il convient, comme il est d'usage, de présenter le profil environnemental de la zone d'étude qui permet de faire un état de la sensibilité du milieu. La description de l'environnement initial du projet s'appesantira exclusivement sur les éléments physiques, humains et socio-économiques utiles et pertinents pour le projet.

### 5.1. Profil physique et socio-économique de la zone d'études

Ce chapitre décrit les aspects pertinents de la situation environnementale de référence. Il fait une photographie générale des sites de chantier qui, du reste, est caractéristique de la configuration physique de la commune de Joal Fadiouth en résumant les données de base sur le plan biophysique et socio-économique.

#### 5.1.1. Capital physique de la zone d'études

##### 5.1.1.1. Relief

Le relief des sites de chantier est caractéristique de celui de Joal Fadiouth qui fait partie intégrante du bassin versant du Saloum avec des pentes très faibles. Les pentes faibles expliquent la remontée de la mer dans les principaux cours d'eaux. Le relief généralement plat est sillonné par endroits de quelques dépressions.

La configuration plate du relief explique, en partie, la récurrence des inondations dans l'espace communal. Cet état de fait entre en parfaite corrélation avec le projet d'autant qu'en période hivernale, les eaux usées sont mélangées aux eaux pluviales ce qui pose un problème criard de santé publique.

##### 5.1.1.2. Régime pluviométrique

La description du régime pluviométrique de Joal Fadiouth est d'autant plus importante que la ville est soumise à des inondations récurrentes en période hivernale et qui place la gestion des eaux pluviales au centre des préoccupations des autorités locales.

La commune de Joal-Fadiouth se situe dans une zone de transition soumise à l'influence des alizés maritimes et de l'harmattan. Elle présente un climat de type sahélien avec 3 à 4 mois d'hivernage de juillet à Octobre. Les précipitations maximales de pluie recueillies entre 1959 et 2010 varient entre 30 et 200mm. Les relevés indiquent des précipitations annuelles variant entre 255 et 795mm.

##### 5.1.1.3. Régime anémométrique

Les vents ont un rôle prépondérant dans la climatologie et la courantologie au Sénégal. L'étude de la rose des vents est d'autant plus pertinente qu'elle permet d'étudier et d'analyser la portée des nuisances olfactives générées par la station d'épuration et également la pollution atmosphérique en phase d'exécution des chantiers.

Joal Fadiouth est soumise à trois types de vents:

- l'Alizé maritime de Novembre à Mai (Nord-Ouest)
- les Alizés continentaux (Nord-est) de Mai à Juin parfois Juillet, et

- la Mousson (Sud-est) de Mai à Novembre.

#### 5.1.1.4. Régime Hydrographique et hydrologique

Le descriptif du régime hydrographique et hydrologique est d'autant plus pertinent que la profondeur de la nappe y a souvent dicté tous les schémas d'assainissement qui y ont été consacrés.

Les ressources de la commune sont constituées des eaux de surface et des eaux souterraines. Les ressources en eau douce mobilisables sont essentiellement souterraines mais malheureusement soumises à l'influence des eaux salées (biseau salé) et de la nappe paléocène qui est également salée.

La commune dispose d'un littoral qui s'étend sur plus de 10 km, tandis que l'estuaire qui baigne l'île de Fadiouth est constitué d'un réseau de chenaux de marées dominés par des marigots qui ceignent l'île et dont le fonctionnement hydraulique fait penser à un bras de mer ; il s'agit notamment des rias de Mama Gueth et de Ndiémane. Nous rappelons que le Mama Gueth fait partie intégrante de l'aire marine protégée de la commune de Joal Fadiouth (cf. point 5.1.1.6).

Sous l'influence de la marée, ces marigots se remplissent et se vident suivant les périodes de l'année (voir photos 4 et 5). En hivernage, ils reçoivent les eaux de ruissellement qui, en période de marée haute, inondent la partie Nord de la ville. Ces eaux de surface contenues dans les marigots sont souvent envahies par celles de la marée. Les eaux sont alors salées et donc de très mauvaise qualité pour la consommation humaine et pour l'agriculture.

Malgré le caractère relativement plat du relief sur le continent, on relève quelques dépressions (vallées mortes et bas-fonds) servant de réceptacles aux eaux de ruissellement des pluies dès le début de l'hivernage. Compte tenu de la nature du sol (mame et argile), ces eaux stagnantes disparaissent essentiellement par évaporation vers les mois d'octobre et novembre. Cette situation entraîne des inondations qui impactent sur les ouvrages d'assainissement autonomes qui se remplissent systématiquement avec l'infiltration des eaux de pluie.

**Photo 4 : Le bras de mer « Mama Gueth en marée basse**    **Photo 5 : Le bras de mer « Mama Gueth en marée haute**



Source : H2O Engineering, Juin 2012

L'hydrologie de la façade maritime de la Petite Côte est caractérisée, à l'image de l'ensemble du littoral sénégalais, par une variabilité spatiale, saisonnière et interannuelle. Elle est régie par deux grandes saisons, une saison froide et une saison chaude, séparées par des saisons de transition. L'état de référence réalisé en novembre 2006 par le CRODT a donné les résultats les suivants :

- la structure thermique en surface est typique de la région de la Petite Côte en cette période. Les eaux de surface sont chaudes - la température variant autour de 30°C- avec une légère stratification thermique en fonction de la profondeur.
- les eaux de surface au niveau de la côte sont moins salées que celles du large. La salinité est longitudinalement stratifiée sur une radiale avec un gradient de 1‰ en moyenne alors qu'elle est quasi homogène sur le plan vertical, au niveau des différentes stations hydrologiques.
- la distribution de l'oxygène dissous présente des valeurs relativement moyennes (65%) décroissant de la surface vers le fond.
- la répartition de la chlorophylle totale ne traduit aucune tendance significative. Les valeurs affichées sont cependant fortes par rapport à la saison (8µg/l en moyenne) avec les concentrations les plus élevées (9µg/l) observées au fond.
- les valeurs du pH n'accusent aucune variation sensible aussi bien sur le plan vertical que sur le plan longitudinal
- et la turbidité décroît de la côte au large et de la surface au fond. Les valeurs enregistrées sont relativement faibles (6 à 7 ppm). Elle est constante entre la surface et le fond près de la côte.

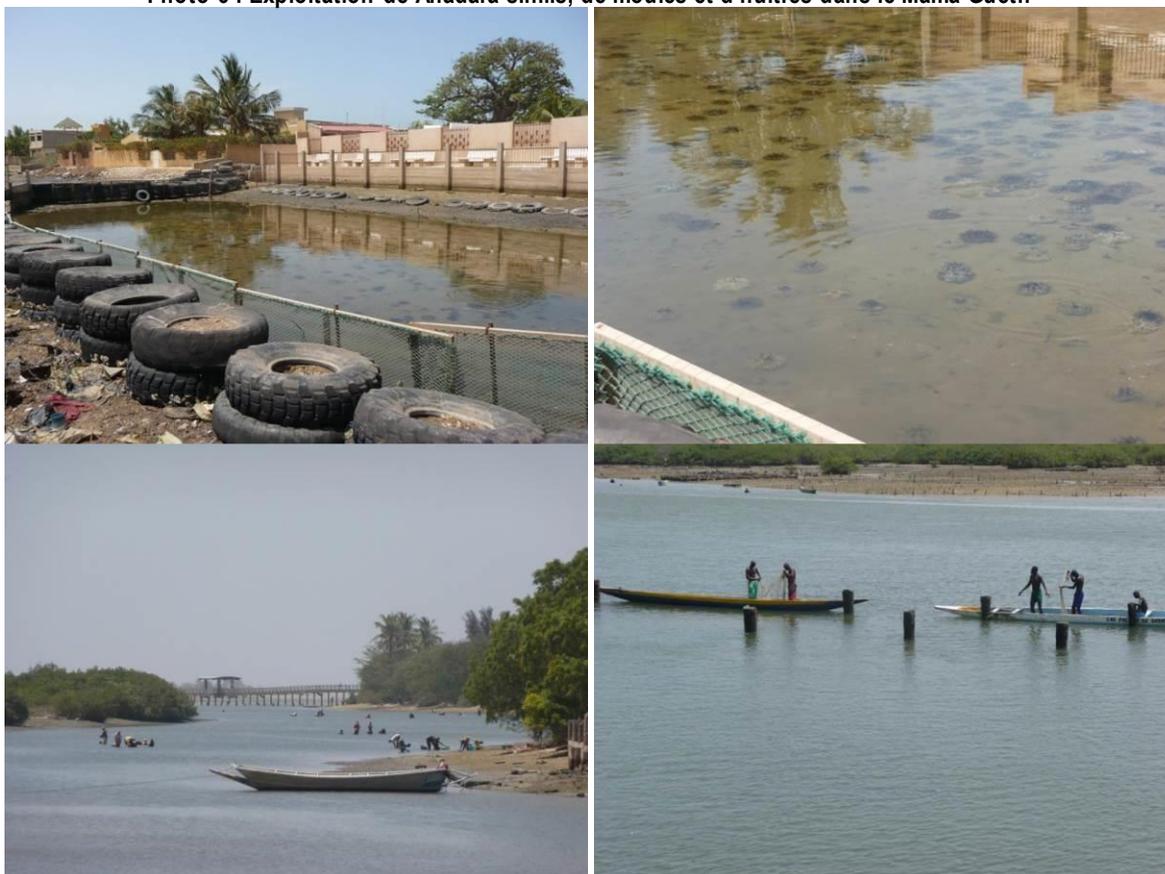
#### **5.1.1.5. Caractéristiques écologiques**

L'estuaire vasière est occupé par la mangrove verte toute l'année. Il est sillonné de bolongs et parsemé de petits îlots de coquillages et peuplé de baobabs et d'acacias. Les palétuviers, la zone des tannes et le littoral sont peuplés d'oiseaux marins (mouettes, bécasses, pélicans, flamants roses). La faune marine est très riche et doit être prise en compte dans le choix des rejets d'eaux usées vers l'AMP.

La mer étant peu profonde, les coquillages s'y développent très bien, surtout les *Anadara sinilis* (pagnes), les rochers (*Murex hoplites*), les volutes (*Cymbium*), les moules et les huîtres. Les racines de la mangrove constituent une véritable nurserie et les bolongs des viviers naturels pour beaucoup de poissons, de céphalopodes et de crustacés.

L'Est de Joal, anciennement réservé aux activités rizicoles, reste une zone de dépression et de marécage en hivernage. Les algues rouges se développent bien dans l'océan et encomrent très souvent la plage, depuis l'arrêt de leur exploitation industrielle vers les années 1975.

**Photo 6 : Exploitation de Anadara sinilis, de moules et d'huîtres dans le Mama Gueth**



Source : H2O Engineering, Juin 2012

#### 5.1.1.6. Aire Marine Protégée de Joal-Fadiouth

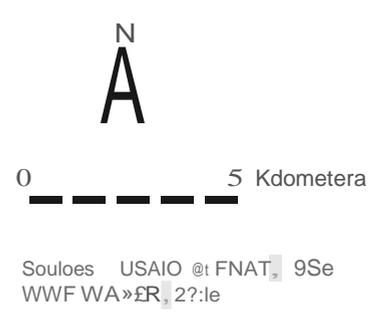
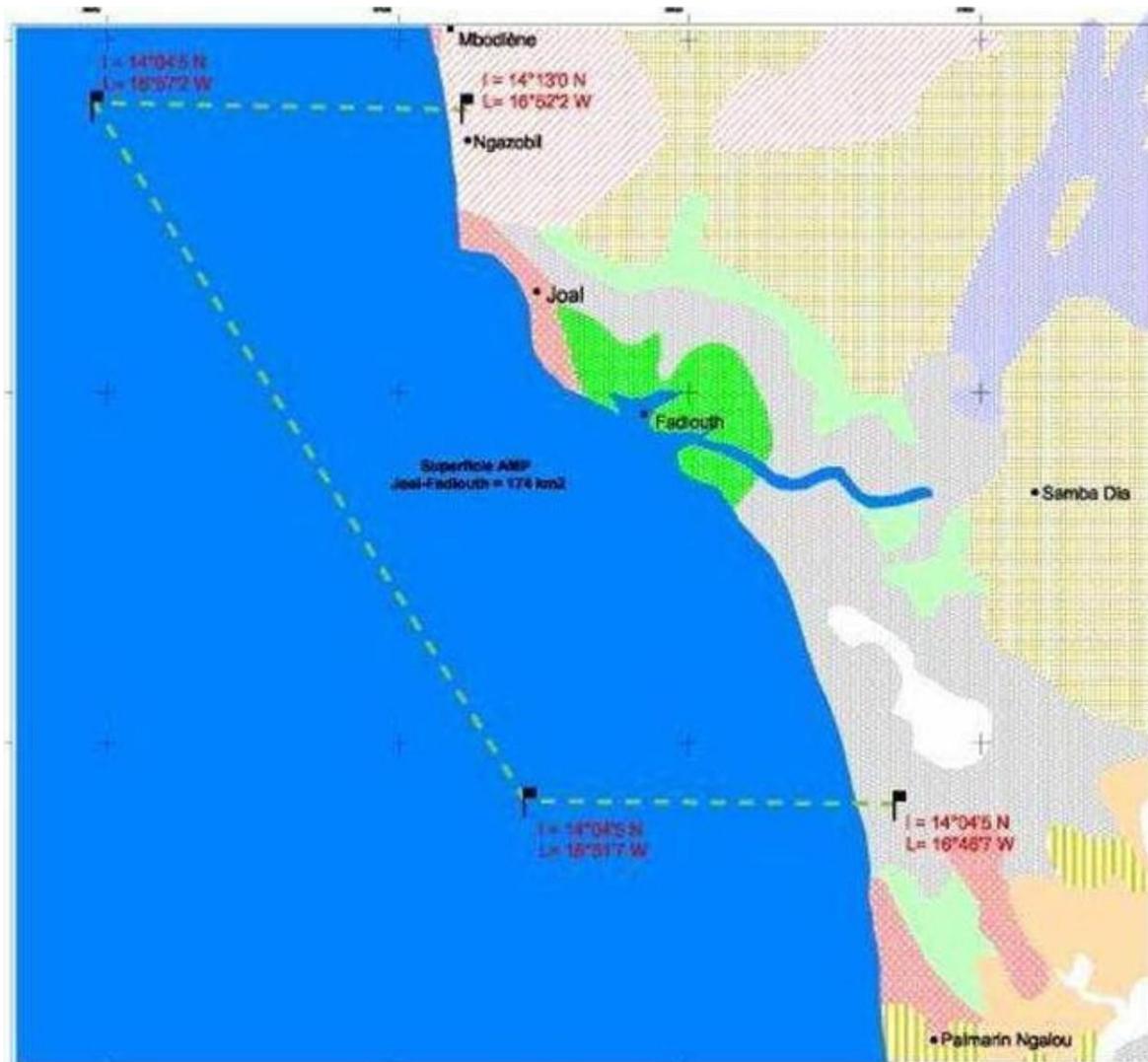
L'Aire Marine Protégée (AMP) de Joal-Fadiouth fait partie des nouvelles AMPs créées par le gouvernement du Sénégal dont la gestion est assurée par le Ministère en charge de la pêche.

L'aire marine protégée de Joal Fadiouth a été créée par le décret présidentiel n° 2004-1408 du 04 novembre 2004. Elle s'étend sur une superficie de 174 km<sup>2</sup> (17 400 ha). L'AMP de Joal Fadiouth est constituée des dépendances maritimes de la commune, un bras de mer nommé « Mama Gueth » ainsi qu'un important réseau de mangroves. Ses coordonnées géographiques sont présentées dans le tableau suivant.

**Tableau 35 : Délimitation de l'AMP de Joal-Fadiouth**

Zones de relevés	Positions à terre		Positions en mer	
	Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
Coordonnées				
1	14°05'5N	16°46'7W	14°04'5N	16°51'7W
2	14°13'0N	16°52'2W	14°13'0N	16°57'2W

Figure 17: Situation et limites de l'Aire Marine Protégée de Joal-Fadiouth



Source : Aire Marine Protégée de Joal Fadiouth, 2011

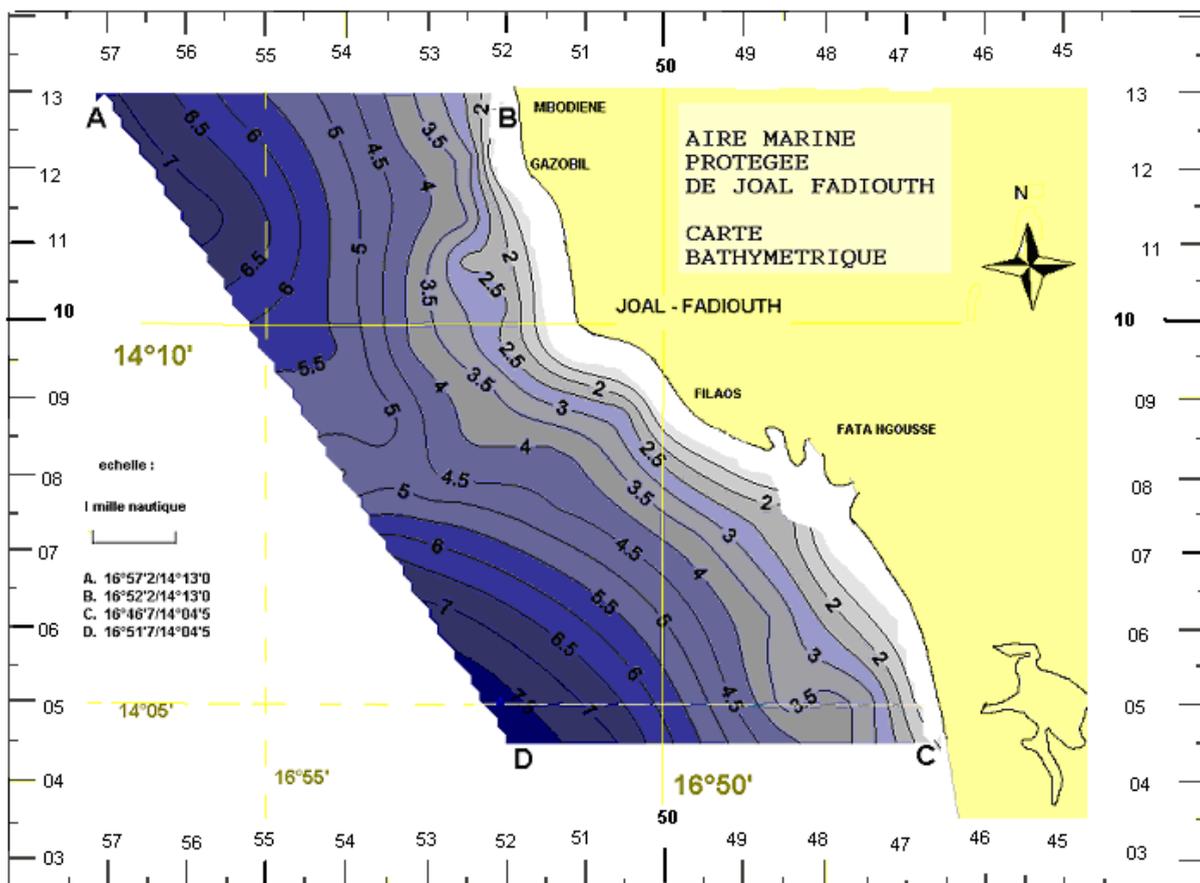
### 5.1.1.6.1. Données bathymétriques

Une collecte des données bathymétriques a été faite pour la caractérisation de l'AMP, correspondant à une surface de 174 km<sup>2</sup>. Un échantillonnage régulier selon un réseau de transects plus rapprochés au niveau de la côte, a été adopté.

Les levées bathymétriques obtenues révèlent l'existence d'un plateau assez large, avec des profondeurs relativement faibles, de l'ordre de 3 à 5 m sur l'ensemble de la zone balayée. Ce plateau s'affirme davantage en face de Joal-Fadiouth, où la présence d'une bande de terre peu profonde est constatée depuis la côte jusqu'à 7 km au large, puis un banc de sable de 4,4 mètres de profondeur située à 9 km de la côte. On assiste ainsi, sur cette aire, à une descente graduelle et lente de la côte puis à une légère remontée en arrivant à la limite interne, au large de l'AMP.

Par contre, les limites nord et sud de l'AMP présentent au large des profondeurs plus accentuées, dépassant les 7 mètres. La profondeur maximale enregistrée est de 7.8 m, atteinte au large de la frontière sud de l'AMP.

**Figure 18 : Bathymétrie de l'AMP de Joal-Fadiouth**



Source : Studio Galli Ingénierie, 2012

#### 5.1.1.6.2. Données courantologiques

La progression des alizés est à l'origine des deux grandes circulations superficielles existant au large de la côte sénégalaise :

- le courant nord-équatorial qui prend naissance vers les îles du Cap-Vert et qui transporte les eaux froides du courant des Canaries vers l'ouest ;
- et le contre-courant équatorial transportant vers l'est les eaux chaudes et salées formées sur le bord sud du courant nord-équatorial.

Au cours de l'année, on a simultanément sur le plateau continental :

- une période de courants dirigés vers le sud associée à des eaux froides de novembre à mai. Le courant froid venant du nord est appelé courant des Canaries ;
- et une période de courants dirigés vers le nord beaucoup moins stables de juin à août transportant des eaux chaudes. Les caractéristiques de ces eaux permettent de rattacher ces courants au contre-courant équatorial.

Les masses d'eau ne s'écoulent pas uniformément le long de la côte ouest-africaine ; elles sont renouvelées du fait des processus d'upwelling côtier par les eaux sous-jacentes.

Au Sénégal il y a une forte variabilité des courants de surface due à la succession de deux grands courants : le courant des Canaries et le contre-courant équatorial.

**En saison froide:** le courant décroît en fonction de la profondeur. Aucun contre-courant profond n'est observé. On remarque une circulation vers le sud, sur une épaisseur dépassant 50 m lorsque les vents du nord soufflent régulièrement avec une vitesse moyenne supérieure à 5 m/s.

L'allure de la côte et les faibles profondeurs (20 à 50 m) sont à l'origine de la divergence observée dans le sud de la baie de Gorée.

Les mesures de courant effectuées en mars 1974 coïncidaient avec une période d'upwelling typique (remontée de l'eau profonde froide le long de la pente du plateau continental).

A cette période l'intensité, les alizés variaient de 5 à 6 m/s et les eaux étaient faiblement stratifiées. La vitesse moyenne du courant à 10 m était de 0,7 nœud et de direction plus ou moins parallèle à la côte.

Nous remarquons que la variante choisie pour la STEP prévoit le rejet de l'effluent épuré sur la côte atlantique. Ces eaux seront pompées et évacuées dans une conduite de refoulement qui plonge dans l'océan. Afin de minimiser l'impact environnemental sur l'AMP et les activités côtières, le rejet devra intéresser une zone avec une profondeur d'au moins 6 m. Cette profondeur est présente à environ 7 km de la ligne de côte (16°55' W environ).

#### 5.1.1.7. Les sols

Il existe différents types de sols dans la commune de Joal-Fadiouth :

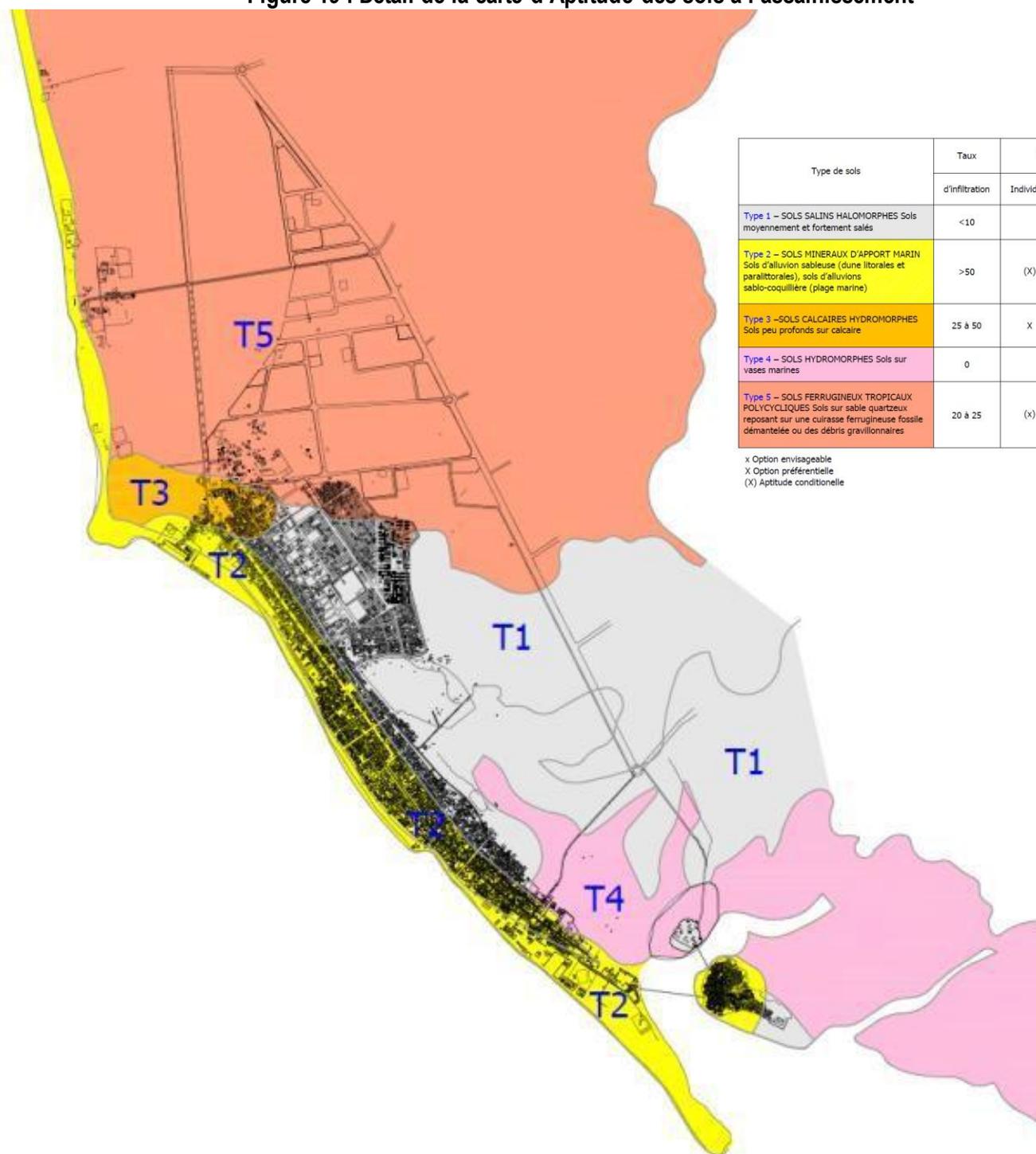
- Les tannes: ce sont des sols stériles à forte concentration saline recouverts par la mer lors des marées importantes. Autour de Fadiouth, ils s'étendent vers l'Est et le Sud Est à l'intérieur du delta, au-delà de la frange de mangrove. Une partie des tannes, la plus éloignée de la mer en général, peut se dessaler en saison des pluies et se couvrir passagèrement de maigres pelouses.
- Les terres à rizières: elles s'arrêtent à la limite orientale des tannes sur les sols salés et sablonneux. Les rizières se trouvent en majorité entre la route Joal-Fadiouth et les tannes.
- Les sols « Dior »: ce sont des sols très sableux situés de 2 à 10 m au-dessus du niveau de la mer, sur des alluvions marines anciennes.
- Les sols noirs ou vertisols: calsimorphes et compacts, ils sont localisés dans la région de Ngazobil-Indiana, à 10-15 m au-dessus de la mer. Le gros mil y est presque exclusivement cultivé, sans jachère ni rotation. L'origine morphopédologique explique la nature des sols constitués essentiellement de vasières dans la zone la plus déprimée, le cordon littoral étant constitué de sables dunaires. Ngazobil est bâtie sur une falaise calcaire qui borde au Nord, la partie du cordon littoral.

En utilisant les informations contenues dans la Carte des sols du Sine Saloum – Région de Mbour, rédigé par l'Institut National de Pédologie (INP), une carte des aptitudes des sols à l'assainissement a été élaboré en raison du taux d'infiltration de l'eau dans le sol. Plusieurs degrés ont été utilisés pour décrire l'aptitude des sols aux 3 différents types d'assainissement : individuel, semi-collectif et collectif. Le degré d'aptitude est ainsi classé : envisageable si l'option d'assainissement est faisable, préférentielle si l'option d'assainissement est préférentielle par rapport aux autres et conditionnelle si l'option d'assainissement est conditionnée par quelques variables.

La ville de Joal – Fadiouth se développe le long de la côte atlantique. La partie la plus étendue de la ville est construite sur des alluvions sableuses (type T2 dans la figure ci-après). Dans cette zone le système d'assainissement le plus performant est le réseau d'égout semi- collectif ou collectif. La réalisation d'un système d'assainissement individuel est aussi possible mais conditionnée à la variation de la nappe qui à son tour est conditionnée par le niveau de la mer. Pour ce qui concerne la partie la plus au Nord de Joal, où la densité des habitations est relativement faible et sujette à extension à courte terme, le sol est de type T5 ou T1. Le système d'assainissement préférentiel est le réseau d'égout de type collectif ou semi- collectif. Vu la perméabilité des sols dans la zone de gravillons ferrugineux (sols type T5), le système d'assainissement individuel est aussi possible même si conditionné par la variabilité du niveau piézométrique de la nappe.

Dans la zone T1 l'installation d'un réseau d'égout est préférable par rapport aux systèmes d'assainissement individuels. Ces-derniers sont aussi envisageables si surélevés par rapport au terrain naturel.

**Figure 19 : Détail de la carte d'Aptitude des sols à l'assainissement**



Type de sols	Taux d'infiltration	Aptitude à l'assainissement		
		Individuel	Semi-Collectif	Collectif
Type 1 – SOLS SALINS HALOMORPHES Sols moyennement et fortement salés	<10		X	X
Type 2 – SOLS MINÉRAUX D'APPORT MARIN Sols d'alluvion sableuse (dune littorales et parallittorales), sols d'alluvions sablo-coquillière (plage marine)	>50	(X)	x	x
Type 3 – SOLS CALCAIRES HYDROMORPHES Sols peu profonds sur calcaire	25 à 50	X	x	x
Type 4 – SOLS HYDROMORPHES Sols sur vases marines	0		X	X
Type 5 – SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX POLYCYCLIQUES Sols sur sable quartzeux reposant sur une cuirasse ferrugineuse fossile démantelée ou des débris gravillonnaires	20 à 25	(X)	X	X

x Option envisageable  
 X Option préférentielle  
 (X) Aptitude conditionnelle

Source : H2O Engineering, Juin 2012

### 5.1.1.8. Végétation

La végétation est dominée par deux grands ensembles : la mangrove et les formations soudaniennes où on retrouve d'autres espèces ligneuses.

#### ✓ Mangrove

Elle couvre les chenaux des estuaires, des deltas, des baies abritées, des lagunes et embouchures, et reste soumise au rythme des marées. Cette mangrove est constituée essentiellement de deux espèces : *Rhizophora racemosa* et *Avicennia Africana*. Cette formation végétale moins étendue et localisée dans la lagune couvre une superficie de 403,27 ha. Elle constitue une importante zone de frayère et de reproduction pour la faune marine et côtière. Au niveau de la mangrove les populations locales, particulièrement les femmes, s'adonnent principalement à la cueillette d'huîtres.

Photo 7 : Vue de la mangrove en marée basse



Photo 8 : Vue de la mangrove en marée haute



Source : H<sub>2</sub>O Engineering, Juin 2012

#### ✓ Autres espèces ligneuses

Ce sont des espèces végétales qui se développent sur les marges et lambeaux dunaires, les terres de culture et sur le cordon sableux où s'étendent plusieurs périmètres reboisés avec des filaos (*Casuarina equisetifolia*) et des cocotiers (*Cocos nucifera*). La strate arborée est constituée dans son ensemble d'épineux avec des espèces comme *Acacia albida*, *Acacia senegal*, *Balanites aegyptiaca*, *Combretum glutinosum* et *Guiera senegalensis* qui sont beaucoup utilisés par les populations locales comme bois de chauffe.

D'autres espèces peuvent être retrouvées (*Khaya senegalensis*, *Parkia biglobosa*...), mais il faut noter que ces espèces se font de plus en plus rares dans les paysages à cause des nombreuses sollicitations dont elles font l'objet et les longues années de péjoration climatique.

C'est ainsi que des espèces comme le rônier (*Borassus flabellifer*) si abondant jadis n'existent pratiquement plus. Cependant, le peu qui reste se retrouve dans des périmètres classés comme la forêt de Ngazobil.

Il faut aussi souligner le développement d'espèces ligneuses sur des amas coquilliers qui s'échelonnent autour ou dans la mangrove. Ces bois sacrés sont constitués de regroupement de baobabs (*Adansonia digitata*) qui forment des îlots avec une strate herbacée.

**Photo 9 : Espèces ligneuses ceinturant le site de la STEP**



*Source : H2O Engineering, Juin 2012*

### **5.1.2. Activités socio-économiques**

Dans la commune de Joal-Fadiouth, les principales activités économiques sont la pêche, l'agriculture, le tourisme et l'artisanat.

#### **5.1.2.1. Pêche**

La commune de Joal-Fadiouth constitue une zone propice à la pêche qui est sa principale activité économique. Les eaux côtières de la commune sont très fertiles, ce qui leur assure une bonne productivité. De type artisanal, la pêche constitue le poumon économique de la commune.

La commune dispose d'un quai de débarquement relativement fonctionnel pour les pêcheurs traditionnels. Le quai de pêche, qui couvre une superficie de 0,8 ha, reflète la véritable dimension de la pêche dans la commune. Pas moins de 400 pirogues y débarquent chaque jour autour de 400 tonnes de produits de la pêche. Ce quai est fréquenté par environ 10 000 pêcheurs par an.

Les produits pêchés sont : les poissons (90% de la production annuelle), les mollusques (9,5%) et les crustacés (0,5 %). Une part importante (45%) de la prise est destinée à la transformation (fumage et séchage) qui s'effectue localement sur le site de Khelcom et au niveau des tannes.

L'insalubrité constitue un problème majeur pour ce lieu de débarquement des produits de la pêche, du fait, entre autres, du manque d'eau : le château d'eau construit à côté du quai est en panne.

Des activités économiques commerciales se sont développées autour du quai de pêche.

La transformation des produits de pêche occupe une place très importante dans l'économie de la commune de Joal-Fadiouth. Elle constitue la troisième activité après la pêche et l'agriculture. Cette activité totalement artisanale est pratiquée à l'air libre :

- à Joal, sur le site de Khelcom et au niveau des tannes ;
- et à Fadiouth à l'intérieur des concessions.

Sur l'île de Fadiouth, les activités de transformation ne portent que sur les coquillages, alors qu'à Joal, elles intéressent aussi bien les coquillages que les poissons.

Les contraintes liées à la transformation des produits de la pêche sont nombreuses et identiques dans les deux sites : mauvais état des routes, insuffisance de magasins de stockage, inexistence de toilettes, inexistence de chambre froide, taxes élevées, manque d'eau, manque de matériel de travail (bac de fermentation, clés de séchage, gants, etc....) et des moulins, etc. Le déménagement des activités de transformation vers le nouveau site construit à cet effet n'a pas encore eu lieu, du fait d'un problème d'accessibilité du site et de l'absence d'alimentation en eau potable.

**Photo 10 : Fumeries des Tannes**



Source : H2o Engineering, 2012

### **5.1.2.2. Agriculture**

L'agriculture constitue une des activités principales de la commune de Joal-Fadiouth, car la zone y est favorable. De plus, la commune garde, à l'Est, une ouverture sur le bassin arachidier. Les principales productions agricoles sont : le mil, l'arachide et les produits maraichers.

Les cultures maraîchères sont concentrées au Nord de la commune où elles constituent une activité marginale. Toutefois, le secteur agricole est confronté à des difficultés majeures qui limitent son expansion. Au-delà de l'insuffisance des facteurs de production liée à leur coût élevé et la baisse des superficies cultivables (60% des surfaces sont occupées par les Tannes), l'une des difficultés majeures du secteur demeure la dégradation du potentiel pédologique liée à la salinisation.

A ce propos, un important de projet de réalisation d'une digue est en cours de réalisation pour freiner la salinisation des terres et ainsi libérer 25 hectares de surfaces agricoles exploitables.

**Photo 11 : Digue en construction**



. Source : H2o Engineering, 2012

L'élevage y est de type extensif, bien que le volet embouche bovine commence à se développer. Le principal problème rencontré est l'alimentation du bétail, suite au rétrécissement progressif des pâturages, ce qui entraîne un déficit fourrager.

Par ailleurs, l'inadéquation de l'encadrement, la faible exploitation du cheptel par les producteurs et la mauvaise organisation des circuits de commercialisation constituent des contraintes non négligeables.

**Photo 12 : Parcours Pastoraux**



### 5.1.2.3. Tourisme

Le tourisme constitue un secteur très important dans le tissu économique de la commune. En effet, Joal-Fadiouth bénéficie d'un immense potentiel : (i) une façade maritime avec de belles plages riches en divers fruits de mer, (ii) un climat doux et ensoleillé favorable au tourisme balnéaire, (iii) et des sites comme le musée Léopold Sédar Senghor, l'île au coquillage, les pyramides Sérères, le tombeau du président Senghor qu'il a lui-même construit et (iv) un nombre important de sites touristiques.

Malgré les atouts dont il dispose, le tourisme connaît des contraintes qui influencent négativement son évolution, notamment la conjoncture économique difficile, la mauvaise qualité des infrastructures de communication et l'absence de culture touristique chez les joaliens.

Les inondations périodiques en période hivernale constituent également un frein important au développement du secteur touristique selon les acteurs consultés dans le cadre de la présente étude.

#### 5.1.2.4. Tissu Industriel

Le tissu industriel est très peu développé dans la commune de Joal-Fadiouth. Il est constitué de deux industries de transformation des produits halieutiques (Elim Pêche et Oméga Fishing), de dix boulangeries et de quelques ateliers de menuiserie et de mécanique automobile.

Les activités de commerce sont essentiellement de type informel, avec l'arrivée massive de populations issues des zones rurales. La commercialisation des produits halieutiques (frais, congelés ou transformés) est en passe de devenir le moteur du secteur. Elle emploie de plus en plus de monde (le site de Khelcom à lui tout seul fait travailler environ 2 000 personnes).

L'artisanat constitue un secteur mal cerné. L'importance de l'artisanat de production se justifie par le boom immobilier et celui de l'artisanat d'art par le développement du tourisme. Les contraintes de ce secteur portent sur:

- l'absence d'une zone artisanale de production ;
- la vétusté des équipements ;
- l'insuffisance de la qualification professionnelle.

#### 5.1.3. Données démographiques

La commune de Joal Fadiouth est marquée par une croissance démographique rapide, qui conjuguée aux limites foncières, explique un déploiement spatial linéaire de la commune sur une bande sur une bande de terre prise en écharpe entre la mer et le Mama Gueth.

Joal-Fadiouth a connu un rapide accroissement démographique. Lors du recensement de 2002, la commune Joal-Fadiouth comptait 32 991 habitants. Cette population est actuellement estimée (DPS, 2006) à 42 798 habitants et devrait atteindre respectivement 49 455 et 65 697 habitants en 2015 et 2025.

**Tableau 36 : Evolution de la population de Joal-Fadiouth entre 2002 et 2011**

2002 <sup>a</sup>	2011 <sup>b</sup>	2015 <sup>c</sup>	2025 <sup>c</sup>
32 991	42 798	49 455	66 916

a. Source : Recensement Général de la Population et de l'Habitat de 2002.

b. Source : Estimation de la population du Sénégal de 2005 à 2015. DPS, 2006.

c. Source : Estimation à partir des données de 2006 et du taux de croissance entre 2002 et 2006.

Cette population est inégalement répartie sur l'espace communal avec 29.637 habitants, soit 89,8% vivant à Joal ; 3.354 habitants vivent dans l'île de Fadiouth soit 10% de cette population, et moins de 1% à Ngazobil.

Le rapport population/espace révèle des densités variables entre Joal et Fadiouth. La densité moyenne de la population à Joal-Fadiouth est de 655 habitants/km<sup>2</sup> alors qu'elle est de 2.316 habitants/km<sup>2</sup> pour l'île de Fadiouth. La plus faible densité est observée à Ngazobil avec moins de 1 habitant/km<sup>2</sup>. Ainsi, Fadiouth reste l'une des concentrations démographiques les plus importantes au plan national.

#### **5.1.4. Typologie de l'Habitat**

Deux types d'habitats coexistent à Joal-Fadiouth :

- un habitat régulier sur environ 67% de la superficie actuellement habitée dans la ville de Joal;
- et un habitat irrégulier (i) sur la totalité de l'île de Fadiouth où les rues parfois étroites et (ii) sur la périphérie de Joal 2 (sur 33% de la superficie habitée).

En plus des habitations, Joal 2 abrite également les équipements et infrastructures sociaux suivants: la brigade de gendarmerie, le service des pêche, le lycée, l'unité industrielle Elim Pêche, le débarcadère, les sites de transformation des produits halieutiques de Khelcom et des tannes, etc.

#### **5.1.5. Services sociaux de base**

##### Voirie

L'emprise des voies de la commune varie entre 8 et 10 m. La voirie classée correspond à la route de Samba Dia. Le boulevard Jean B. Colin, la route des tannes et les deux voies transversales au Nord du boulevard Jean B. Colin constituent la voirie urbaine.

La longueur de la voie goudronnée est de 12.5 km tandis que celle de la voirie en latérite est de 8 km. Les problèmes de la voirie sont surtout liés à son étroitesse et aux nids de poules qui occasionnent la stagnation des eaux pluviales en saison des pluies.

**Photo 13 : Vue du Boulevard Jean Colin**



Source : H2O Engineering, Juin 2012

#### Bâtiments administratifs

Les bâtiments administratifs de la commune sont tous situés à Joal. Il s'agit notamment des bâtiments de l'hôtel de ville situés à Joal 1 et de la gendarmerie et du service des pêches implantés dans Joal 2.

La commune compte six écoles primaires dont deux privées catholiques. En outre elle compte 3 garderies d'enfants, 3 collèges, un lycée, un centre social et un centre pour la formation professionnelle et deux centres de formation destinés à la promotion de la femme.

Joal-Fadiouth dispose de 2 centres de santé, de 2 Postes de santé et d'un cabinet médical privé. Par ailleurs, 3 officines de pharmacie sont présentes dans la commune : Mama Ngueth (Joal I), Fraternité (Joal II) et Saint Michel (Joal II).

Joal Fadiouth dispose d'un stade, d'une arène et d'un terrain de sport clôturé.

#### Alimentation en énergie électrique

La commune de Joal-Fadiouth est alimentée en énergie électrique via le réseau interconnecté de la SENELEC Kaolack Sud / Rufisque. Elle dispose de 06 postes de transformation, d'un réseau enterré et d'un réseau aérien. Ce dernier réseau connaît des problèmes d'ordre sécuritaire. Le plan annexé présente le tracé du réseau électrique et l'emplacement des quelques postes transformateurs.

### Approvisionnement en eau potable

La commune de Joal-Fadiouth est alimentée en eau potable par la société SDE à partir d'un château d'eau d'une capacité de 650 m<sup>3</sup> qui reçoit l'eau à partir du réseau de Mbour.

Par ailleurs, certaines populations utilisent également l'eau de puits parallèlement à l'eau fournie par la SDE au niveau des branchements privés ou des bornes fontaines publiques.

La commune connaît parfois des pénuries récurrentes d'approvisionnement en eau potable par le réseau public, surtout en bout de réseau à Fadiouth, notamment du fait des coupures récurrentes d'électricité.

### Infrastructures d'assainissement

Il n'existe pas d'ouvrage collectif d'assainissement des eaux usées dans la commune de Joal-Fadiouth. Les concessions disposent exclusivement d'ouvrages d'assainissement individuel dont la gestion rencontre un triple problème :

- il n'existe pas de camion de vidange des boues dans la commune (ni privé, ni communal). Cela rend le coût de la vidange exorbitant ;
- il n'existe pas de site officiel et aménagé destiné au dépotage des boues. Ces effluents sont déversés de façon anarchique sur les champs situés à la périphérie de la commune ; le vidange des boues à Joal se fait à l'aide de camions venant de Mbour, alors qu'à Fadiouth le vidange se fait manuellement et les boues sont déversées sur le Mama Gueth ;
- et les inondations rendent dangereux les ouvrages d'assainissement individuel en ce sens qu'elles produisent le mélange entre les boues et les eaux pluviales ruisselantes ou stagnantes.

Dans la commune de Joal-Fadiouth, l'écoulement des eaux pluviales s'effectue vers plusieurs exutoires naturels :

- les dépressions tout autour de la cité Khorom (à Santhie 2) qui reçoivent les eaux de ruissellement des quartiers environnants (Santhie 3 et une partie des HLM) ;
- la zone basse faisant suite au Mama Gueth dans les quartiers Mbour Dioukham et Ndiongou. C'est sur ce site inondable où est implanté le lycée Léopold Sédar Senghor ;
- les méandres du Mama Gueth qui entourent l'île de Fadiouth ;
- et la côte atlantique.

En période hivernale, huit zones d'inondations sont identifiées à travers la commune, dont trois à Santhie, une à Ndoubab, une à Tilène et trois à Mbour Dioukham. La plus importante zone inondée concerne la cité Khorom à Santhie 2. D'ailleurs le PDU prévoit le déplacement de cette cité vers un site mieux protégé des inondations. La situation des zones régulièrement inondées est représentée sur les plans annexés à l'APS. Pour réduire l'impact des inondations, quelques ouvrages de drainage des eaux pluviales ont été construits dans la commune.

Le déficit d'ouvrages d'assainissement dans la commune de Joal Fadiouth pose une problématique majeure de santé publique. En effet, il ressort, des consultations publiques avec les autorités sanitaires, que les maladies diarrhéiques, le paludisme et la dysenterie constituent les principales de causes de consultation médicale dans la zone. Cette situation est due principalement aux longues périodes de stagnation de l'eau dans les maisons, les rues et ruelles des principaux quartiers de la ville. En outre, le déficit d'ouvrages renforce les mauvaises pratiques en matière d'hygiène et d'environnement. En effet, les inondations ont tendance à favoriser l'infiltration des eaux de pluie dans les fosses septiques participant à leur rapide remplissage. Une telle situation a pour conséquence l'augmentation des fréquences de vidange des fosses mais également le recours presque général des ménages à la vidange manuelle. Ces opérations sont généralement faites par des membres de la famille ou des professionnels de la vidange manuelle appelés communément « des baye pelles ». Les boues extraites des fosses sont généralement enfouies aux devantures des maisons augmentant ainsi le péril fécal dans la zone. Une tendance non moins importante et inquiétante dans la zone consiste à la vidange des fosses pendant les pluies dans le sens d'écoulement des eaux.

Nous noterons également que ce déficit d'ouvrages d'assainissement, au-delà des contraintes environnementales et sanitaires, a un impact économique du à l'augmentation de la fréquence des vidanges notamment en période hivernale.

#### **5.1.6. Sensibilité du milieu environnemental**

L'étude descriptive du milieu physique du site du projet laisse apparaître une certaine sensibilité du milieu environnemental des sites du projet. Cette sensibilité environnementale concerne particulièrement le point de rejet que constitue l'Aire Marine Protégée.

En effet, l'option de rejeter les eaux usées traitées dans le Mama Gueth, dans la première phase du Projet, pose un double problème :

- Sur le plan environnemental, le Mama Gueth constitue une aire marine protégée où se développe une importante population de crustacés surtout les *Anadara sinilis* (pagnes), les rochers (*Murex hoplites*), les volutes (*Cymbium*), les moules et les huîtres. Les racines de la mangrove constituent une véritable nurserie et les bolongs des viviers naturels pour beaucoup de poissons, de céphalopodes et de crustacés.

Le Mama Gueth constitue également un lieu de baignade privilégié des populations particulièrement les enfants.

- Sur le plan économique, l'exploitation des ressources halieutiques du Mama Gueth constitue une importante source de revenus pour les populations de la commune de Joal Fadiouth qui y exploitent les *Anadara sinilis*, les volutes, les moules et les huîtres. Egalement, le mil, la principale base alimentaire de la population, est nettoyé au niveau du Mama Gueth.

Cette zone est aujourd'hui fréquemment utilisée pour le repos biologique des ressources halieutiques, la protection de la mangrove et la culture de nombreux crustacés et de coquillages qu'exploitent les femmes et qui constitue une activité génératrice de revenus qui occupent une population importante de la commune. La pollution de l'aire protégée par des rejets d'eaux usées brutes ou insuffisamment traitées peut compromettre la mangrove, la richesse de la population faunique, etc. d'où toute l'importance d'une conformité permanente des rejets aux normes législatives en la matière.

Il apparaît également qu'il n'existe aucune espèce végétale protégée le long du tracé du réseau d'égout, sur les sites des stations de pompage, des édicules publics et de la station d'épuration.

**Tableau 37 : Evaluation de la sensibilité environnementale de la zone de projet**

Données environnementales de base	Constats	Evaluation de la sensibilité		
		Pas Sensible	Peu Sensible	Sensible
Cours d'eau protégé	Aire Marine Protégée (Mama Gueth, Mer sur une distance de 8 km)			
Espèces protégées sur site	Aucune espèce protégée sur site			
Existence de vergers	Aucun verger sur site			
Destruction d'espaces fauniques	Aucune faune			
Nappe phréatique	Aucune eau de surface sur site			
Puits ou forages exploités	Aucun puits ou forage sur un rayon de 30 mètres autour de la STEP			
Existence d'une infrastructure sensible	Distance réglementaire respectée avec les établissements humains			
Ressources foncières	La commune de Joal dispose de problèmes fonciers. Emprise foncière importante pour la STEP (19 ha)			

## VI. Analyse des variantes

L'objectif recherché à travers ce chapitre est d'articuler une analyse comparative d'une part, entre la situation « **sans projet** » et la situation « **avec projet** » et d'autre part, les variantes technologiques proposées et celles envisageables pour l'assainissement des eaux usées de Joal Fadiouth.

### 6.1. Analyse des variantes "Avec ou Sans projet"

Les options "avec ou sans projet" ont été évaluées en considérant les effets de l'absence ou de la présence du projet sur l'environnement, la santé publique et la situation socio-économique de la commune. Le tableau ci-après présente les différents résultats de l'analyse.

**Tableau 38 : Analyse comparative des Variantes "avec ou sans projet"**

Critère	Sans Projet	Avec Projet
<b>Environnement</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conditions environnementales inchangées</li> <li>- Déversement de boues primaires dans le Mama Gueth</li> <li>- Inondations des rues et ruelles avec des eaux pluviales mélangées à des eaux usées en période hivernale,</li> <li>- Rejet des eaux usées industrielles non traitées dans l'AMP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amélioration du cadre de vie des populations</li> <li>- Elimination des pratiques de déversement sauvage des boues de vidange dans le bras de mer,</li> <li>- Elimination de la contamination de la nappe phréatique par des ouvrages autonomes d'assainissement existants</li> <li>- Elimination des pratiques de défécation dans le milieu naturel,</li> <li>- Elimination des pratiques de mélange des eaux usées et des eaux pluviales pendant l'hivernage,</li> <li>- Elimination des rejets d'eaux usées industrielles non traitées dans la mer</li> <li>- Risque de contamination du Mama Gueth en cas de rejets d'eaux usées insuffisamment traitées (mise hors service de certaines unités de traitement),</li> <li>- Perturbation des parcours pastoraux dans le site d'implantation de la STEP,</li> </ul>
<b>Santé et Hygiène</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 9% de la population ne disposant pas d'ouvrage autonome d'assainissement,</li> <li>- Exposition des populations aux maladies hydriques en période hivernale avec le mélange des EU et des EP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestion adéquate des eaux vannes, de cuisine et de lessive</li> <li>- Réduction de la pratique de la vidange manuelle ;</li> <li>- Réduction des maladies hydriques pendant l'hivernage,</li> <li>- Réduction de la prolifération de moustiques pendant l'hivernage</li> </ul>
<b>Socio-économique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aucune plus-value économique,</li> <li>- Coût de la vidange exorbitant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduction des coûts de la vidange mécanique</li> <li>- Meilleur accès des populations à des infrastructures d'assainissement communautaire à des normes d'hygiène acceptables,</li> <li>- Création d'emplois temporaires pendant la réalisation du projet</li> <li>- Création d'emplois fixes pendant l'exploitation des ouvrages et infrastructures</li> <li>- Diminution des ressources foncières habitables et/ou exploitables sur le plan agricole par la réalisation de la STEP sur une surface de 16 hectares</li> </ul>

De l'exploitation des résultats présentés dans le tableau précédent, l'on constate que la non réalisation du projet éviterait certes, provisoirement des impacts environnementaux négatifs associés aux différentes composantes du

projet mais impliquerait le maintien de l'état actuel d'inexistence de système adéquat de gestion collectif ou individuel des eaux usées, d'insuffisance et/ou de dégradation des équipements d'assainissement autonomes ainsi que des édicules publics dans la commune de Joal Fadiouth.

L'assainissement étant un droit fondamental des populations et un axe fondamental de la Constitution Sénégalaise, tout projet allant dans le sens de favoriser l'accès des communautés à des ouvrages d'assainissement collectifs ou autonomes adaptés et fonctionnels constitue une priorité nationale pour notamment l'atteinte des objectifs du Millénaire pour le Développement.

En sus, l'absence de réseau d'égout pour les zones inaptées à l'assainissement autonome (en raison des conditions hydrogéologiques), l'inexistence d'un camion de vidange pour les ménages et de système d'assainissement autonome pour les ménages non pourvus ou dont les systèmes sont inopérants sont des paramètres qui vont accentuer la dégradation du cadre de vie et l'environnement avec le rejet anarchique des eaux sur la voie publique, les défécations à l'air libre, l'enfouissement des boues (vidange manuelle) se traduisant par le péril fécal.

L'inexistence d'un réseau d'assainissement adéquat des eaux usées à Joal Fadiouth renforcerait les points critiques suivants : (i) les déversements de boues de vidange dans le Mama Gueth, (ii) les inondations récurrentes des rues et ruelles de la commune avec des eaux pluviales mélangées à des eaux usées en période hivernale, (iii) le rejet des eaux usées industrielles non traitées dans l'AMP, (iv) l'inaccessibilité à 9% de la population à un ouvrage autonome d'assainissement, (v) l'exposition des populations aux maladies hydriques en période hivernale avec le mélange des EU et des EP, (vi) des coûts de vidange exorbitants en raison de l'inexistence d'un camion de vidange des boues dans la commune (ni privé, ni communal), etc.

En conclusion, l'option « **avec projet** » présente des avantages réels du point de vue de l'environnement, de la santé et de l'hygiène et de l'amélioration des conditions socio-économiques des populations.

Cependant, des impacts négatifs sur l'environnement sont prévisibles dans les phases de réalisation des travaux et d'exploitation des ouvrages qu'il nécessitera d'atténuer par des mesures éprouvées et judicieuses.

Il ressort également que la mise en place d'un réseau d'assainissement eaux usées fonctionnel ne résout pas entièrement la problématique de la dégradation du cadre de vie des populations qui est accentuée par la récurrence des inondations en période hivernale et qui constitue, du reste, la priorité des populations exprimée dans les consultations publiques. La non gestion des eaux pluviales peut à terme agir négativement sur la fonctionnalité des ouvrages d'assainissement eaux usées et de fait amenuiser les impacts positifs attendus de la réalisation du plan directeur.

Au regard de tous les impacts positifs et du fait que les impacts négatifs peuvent être atténués par la mise en œuvre du PGES, la variante « avec projet » a été retenue en insistant sur la nécessité d'intégrer au projet une variante de gestion des eaux pluviales et **un ajustement des variantes techniques proposées particulièrement l'abandon du rejet dans le Mama Gueth.**

## **6.2. Analyse des variantes technologiques**

L'objectif recherché à travers l'analyse des variantes technologiques est de nous assurer si les options proposées et étudiées dans les dossiers APS et APD sont celles qui présentent les meilleures dispositions sur le plan opérationnel, environnemental et socio-économique.

Dans ce chapitre, nous identifierons dans un premier temps les différentes solutions d'assainissement possibles pour la collecte, l'évacuation des effluents et le traitement des eaux usées de la commune de Joal Fadiouth..

Dans un second temps, nous présenterons l'ensemble des variantes envisageables pour l'assainissement des eaux usées de la commune de Joal Fadiouth.

Dans un troisième et dernier temps, nous procéderons à une analyse multicritères de ces différentes variantes.

### **6.2.1. Systèmes d'assainissement collectifs envisageables**

Deux principaux systèmes sont envisageables pour l'assainissement des eaux usées en milieu urbain: les systèmes collectifs d'assainissement et les systèmes individuels d'assainissement.

Toutefois, la réalisation d'un système basée exclusivement sur des ouvrages autonomes se révèle aujourd'hui techniquement inenvisageables en raison de la faible aptitude des sols à l'assainissement et les faibles profondeurs de la nappe déterminés par les faibles côtes du terrain par rapport au niveau de la mer.

Dès lors, il apparaît judicieux et mieux indiqué d'envisager les réseaux d'égout de type semi- collectif ou collectif comme les plus adaptés à la structure hydrogéologiques de la commune de Joal Fadiouth

Les systèmes collectifs d'assainissement sont constitués par deux éléments distincts : le réseau d'égout et la station d'épuration. Pour chacun de ces éléments, plusieurs options sont envisageables. Les systèmes individuels d'assainissement consistent en la réalisation d'ouvrages autonomes dans chaque concession pour la gestion des eaux vannes.

Deux variantes sont envisageables pour l'évacuation collective des eaux usées de la commune de Joal Fadiouth:

- le réseau d'égout classique (ou conventionnel),
- ou le réseau d'égout semi-collectif.

#### **6.2.1.1. Réseau d'égout classique**

La collecte et l'évacuation des eaux usées par un réseau classique peuvent se faire selon les trois cas de figure suivants :

- la mise en place d'un réseau séparatif composé de deux canalisations distinctes dont l'une est réservée à la collecte des eaux usées et l'autre à celle des eaux pluviales ;

- la mise en place d'un réseau unitaire destiné à l'évacuation à la fois des eaux usées et des eaux pluviales issues des concessions et de la voirie ;
- la mise en place d'un réseau pseudo-séparatif dans lequel la canalisation destinée à l'évacuation des eaux usées prend également en charge les eaux pluviales provenant des concessions.

Le réseau d'égout unitaire, moins coûteux en général, est applicable si les précipitations sont régulièrement réparties tout au long de l'année et si elles ne sont ni trop abondantes ni trop brutales. Dans les climats chauds, il faut souvent recourir aux réseaux d'égouts séparatifs.

Les principaux éléments constitutifs d'un réseau classique de collecte des eaux usées sont :

- les équipements de collecte dits "ouvrages normaux" : ils sont indispensables au bon fonctionnement du réseau et sont répartis sur son parcours. Ils servent à la collecte des eaux et à leur introduction dans le réseau. Plusieurs éléments constituent les ouvrages normaux :
- les branchements particuliers : ces équipements sont à la charge du propriétaire privé et doivent répondre à des contraintes d'étanchéité. Ils comprennent trois parties : le regard de façade, la canalisation de branchement et le dispositif de raccordement au réseau public ;
- les ouvrages d'accès au réseau : les regards de visite qui permettent l'inspection et l'entretien du réseau par le personnel d'exploitation ;
- et les ouvrages spécifiques comme les stations de pompage.

#### **6.2.1.2. Réseaux d'égout semi-collectif**

Les éléments de base d'un réseau d'égout petit diamètre sont au nombre de deux :

- les fosses intermédiaires qui éliminent les matières en suspension des eaux usées ;
- et le réseau de canalisations qui reçoit les eaux décantées et les évacue vers un exutoire (normalement une station d'épuration).

Les fosses intermédiaires retiennent les matières solides des eaux usées par décantation et flottation. Comme la plupart des matières solides sont décantées dans la fosse intermédiaire, la gestion de ce type d'égout est plus simple que celle du modèle classique. Cela permet en plus d'utiliser des canalisations moins pentues et de diamètre plus faible.

La présence des fosses septiques permet ainsi (i) d'incorporer des tronçons à pente faible, (ii) d'utiliser des conduites de faible diamètre et (iii) d'utiliser éventuellement des bouches de nettoyage.

Les réseaux d'égouts gravitaire basé sur la collecte d'effluents de fosses septiques exige l'entretien et la vidange des fosses. L'effluent des fosses septiques est corrosif: les matériaux doivent donc être anticorrosifs et le choix du type de conduite se limite au plastique ou à la céramique.

L'implantation d'un réseau d'égouts classique avec pentes et diamètres conventionnel, implique des coûts généralement plus élevés par rapport aux réseaux d'égouts à petit diamètre.

### 6.2.1.1. Analyse des possibles variantes de réseau pour Joal Fadiouth

Les variantes ont été identifiées par rapport au type de réseau : semi-collectif à petit diamètre ou collectif classique, et à la connexion hydraulique entre les STAP et à la zone de rejet (Bras de Mer ou Mer). Le tableau suivant présente les différentes caractéristiques des variantes identifiées ainsi que leur conformité sur les plans opérationnel, environnemental et économique

**Tableau 39 : Variantes d'assainissement des eaux usées identifiées**

Désignation	Descriptif	Critères de conformité		
		Opérationnel	Environnemental	Economique
<b>Variante I</b>	Réseau d'assainissement semi-collectif à petit diamètre (100 ml) Pente minimale de 2m/km neuf (9) stations de pompage Conservation des fosses d'interception	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colmatage des canalisations</li> <li>- Risque de reflux des eaux dans les fosses intermédiaires</li> <li>- Nécessite un entretien régulier</li> <li>- Profondeur de pose moindre</li> <li>- Pentes plus faibles</li> <li>- Bonnes conditions d'autocurage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduit les nuisances olfactives liées aux reflux des eaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coûts d'investissement moindres par rapport aux systèmes collectifs</li> </ul>
<b>Variante II</b>	Réseau d'assainissement semi-collectif à petit diamètre (100 ml) Pente minimale de 2m/km Cinq (5) stations de pompage Conservation des fosses d'interception	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colmatage des canalisations lié à l'ensablement</li> <li>- Risque de reflux des eaux dans les fosses intermédiaires en cas de mauvais entretien</li> <li>- Nécessite un entretien régulier</li> <li>- Pose de collecteurs en plus grande profondeur</li> <li>- Nappe peu profonde</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Risque d'introduction d'eaux usées parasites dans la nappe par infiltration</li> <li>- Risque sécuritaire des travailleurs en raison de l'instabilité des fouilles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Coûts d'exploitation élevés</li> </ul>
<b>Variante III</b>	Réseau d'assainissement collectif classique (DN 200 à 250 ml) Pente minimale de 2m/km neuf (9) stations de pompage Conservation des fosses d'interception	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faible profondeur de pose</li> <li>- Pentes plus faibles</li> <li>- Bonnes conditions d'autocurage</li> </ul>		
<b>Variante IV</b>	Réseau d'assainissement collectif classique (DN 200 à 250 ml) Pente minimale de 2m/km Cinq (5) stations de pompage Conservation des fosses d'interception	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nappe peu profonde</li> <li>- Pose de collecteurs en plus grande profondeur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Risque d'introduction d'eaux usées parasites dans la nappe par infiltration</li> <li>- Risque sécuritaire des travailleurs en raison de l'instabilité des fouilles</li> </ul>	

Le réseau d'égout petit diamètre présente des coûts d'investissement globalement moins onéreux que ceux du réseau classique. Toutefois, il présente deux limites pour son installation dans la commune de Joal Fadiouth :

- d'une part, le réseau petit diamètre se heurte à un certain nombre de contraintes liées, entre autre, à l'ensablement quasi-permanent de la voirie, avec comme conséquence des risques sérieux de

colmatage des canalisations. Par ailleurs, le bon fonctionnement du réseau petit diamètre nécessite la participation des populations qui doivent vidanger à temps les fosses d'interception domiciliaires. Enfin le système demande un dispositif de collecte et de traitement des boues de vidange qui est actuellement inexistant ;

- d'autre part, avec une projection de la population au 2025 jusqu'à 66 916 habitants, la ville de Joal se place en dehors de la taille des villes susceptibles d'être dotées d'un réseau d'égout petit diamètre. En plus la forme particulière de la ville de Joal qui est très allongée est défavorable à cette solution. Dans ce contexte un réseau petit diamètre ne peut pas être considéré fiable au moins pour les canalisations principales. La conduite principale qui se développera tout au long de la ville (environ 8 km) a été projetée de façon à prendre en charge aussi la future augmentation de quantités rejetées : un coefficient de sécurité a été utilisé sur le degré de remplissage de la canalisation .

Conclusion : Le réseau d'égout de type collectif classique basé sur la conservation du système d'assainissement individuel apparaît dès lors la mieux indiqué compte tenu de la structure hydrogéologique et topographique de la commune de Joal Fadiouth.

#### **6.2.1.2. Procédés d'épuration possibles**

Les études techniques APS et APD réalisées par le promoteur ont ressorti les différents procédés d'épuration envisageables pour le traitement des eaux usées de la commune de Joal Fadiouth. Ces procédés appartiennent à deux grandes catégories : les procédés extensifs d'épuration et les procédés intensifs d'épuration. Le tableau suivant établit une analyse comparative de ces procédés de traitement en termes d'avantages, d'inconvénients et performances épuratoires.

**Tableau 40 : Analyse comparative des variantes d'épuration envisagées**

Variantes	Avantages	Inconvénients	Performances épuratoires				
			DBO <sub>5</sub> (%)	DCO (%)	P <sub>tot</sub> (%)	N <sub>tot</sub> (%)	Germes pathogènes (%)
<b>Systèmes Extensifs d'épuration</b>							
Lagunage naturel ou phytodépuration	Procédé très simple Consommation d'énergie minimale Dispositifs de gestion de boues pas nécessaire Bonne réduction des microorganismes pathogènes	Demande de très grandes surfaces Procédé difficile à exploiter Risque d'apparition de mauvaises odeurs Risque de présence d'algues dans l'effluent Risque de réduction insuffisante de la DBO Risque de prolifération de moustiques	> 75 – 85	> 65 – 75	> 30 – 75	> 25 – 75	> 99,9
Lagunage aéré classique	Procédé simple et fiable Faible production de boues Bonne stabilisation des boues Elimination de DBO de l'ordre de 80 % Bonne réduction des microorganismes pathogènes	Demande de surface élevée Procédé difficile à contrôler Risque de développement d'algues à charges Risque de concentrations élevées de MES Grosses dépenses énergétiques Nécessité de curage au bout d'une dizaine d'années	> 75 – 85	> 65 – 75	> 10 – 30	> 10 – 30	> 90
<b>Systèmes Intensifs d'Assainissement</b>							
Boues activées classiques	Rendement épuratoire élevé Possibilité de récupération de gaz pour la production d'énergie électrique si la digestion de boues est prévue L'énergie issue de la digestion des boues réduit au minimum la consommation nette d'énergie électrique	Procédé complexe avec plusieurs compartiments d'épuration spécialisés Sensible aux perturbations et aux variations de charge Peu de possibilité d'éliminer les sels nutritifs par voie biologique Requiert une stabilisation indépendante de Forte consommation énergétique Risque d'apparition de bactéries filamenteuses ou de mauvaise formation de floccs dans certaines conditions ce qui donne une mauvaise décantation Nécessite un appareillage d'automatisation sophistiqué avec comme conséquence un personnel très qualifié et spécialisé	> 80 – 94	> 70 – 85	> 30 – 50	> 30 – 35	> 95

Réacteur biologique séquentiel, RBS	Rendement épuratoire élevé Bonne adaptation aux variations de charge. Bonne réduction des microorganismes pathogènes Possibilité d'optimiser la consommation d'énergie Bonne stabilisation des boues Possibilité d'effectuer "à la carte" la dénitrification ou la déphosphatation Relative simplicité de conduite et d'équipement Faible teneur en MES de l'effluent	Rejet intermittent des eaux traitées qui peut nécessiter un dispositif de régulation à l'aval de l'installation La capacité d'aération installée doit être adaptée au fait que l'aération s'effectue durant seulement 6 à 12 heures/jour/réacteur au lieu d'une aération en continu comme dans les autres procédés Requiert un système séparé pour le traitement final des boues, c'est-à-dire le séchage	> 85 – 98	> 75 – 90	> 30 – 75	> 30 – 90	> 99
Lit bactérien	Procédé simple avec un fonctionnement stable Faibles besoins énergétiques Le procédé se remet rapidement d'une pollution accidentelle	Réduction biologique des nutriments limitées ou inexistantes Réduction de la DBO5 limitée à environ 80%. Risques de prolifération de moustiques dites "moustiques lit bactérien" surtout sous un climat chaud Nécessite une stabilisation et un traitement de boues séparés	> 75 – 85	> 60 – 70	> 30 – 35	> 30 – 35	> 90
Aération prolongée traditionnelle	Procédé simple avec facilité d'exploitation Tolérance aux surcharges de polluants Faible consommation énergétique	Coût d'exploitation élevé en raison de l'utilisation de réactifs coûteux à importer La réduction de la DBO5 ne dépasse pas 80 % de rendement Une partie des réactifs utilisés se retrouvera dans le milieu récepteur Nécessité d'une stabilisation et d'un traitement séparés des boues	> 60 – 80	> 50 – 70	> 80 – 95	> 10 – 15	> 80 – 90
Aération prolongée modifiée	Bonne stabilité de fonctionnement Rendement épuratoire élevé Bonne réduction des microorganismes pathogènes Nitrification complète Possibilité de déphosphatation biologique Bonne stabilisation des boues Supporte bien les pointes de charge	Consommation énergétique relativement élevée, mais moins élevée que l'aération prolongée traditionnelle Risques de difficultés de décantation dus à une mauvaise qualité des flocs dans certaines conditions Nécessité de mettre en place un système séparé d'épaississement et de séchage des boues Gestion relativement complexe du fait de la présence de plusieurs compartiments de traitement spécialisés	> 85 – 98	> 75 – 90	> 30 – 75	> 30 – 80	> 99

L'analyse du tableau des technologies d'épuration aboutit aux conclusions suivantes :

- les coûts d'investissement et d'exploitation des procédés extensifs d'épuration sont moins élevés que ceux des procédés intensifs d'épuration,
- les procédés intensifs d'épuration nécessitent une consommation énergétique très importante contrairement aux procédés extensifs,
- les procédés extensifs d'épuration nécessitent des surfaces importantes contrairement aux systèmes intensifs,
- les procédés intensifs et extensifs présentent des rendements épuratoires élevés qui permettent d'atteindre la norme sénégalaise en matière de rejet dans le milieu naturel,
- les procédés extensifs et intensifs présentent tous des impacts négatifs sur l'environnement qui cependant peuvent être atténués par la mise en œuvre d'un plan de gestion environnemental et social,
- les procédés intensifs d'épuration sont souvent complexes et nécessitent un personnel exploitant hautement qualifié.

Dès lors, l'option retenue pour la Commune de Joal-Fadiouth, est la réalisation d'une STEP basée sur le lagunage à microphytes (dénommée aussi phytoépuration), structurée sur plusieurs lignes pour couvrir la croissance des besoins de traitement prévue à l'horizon 2025.

L'option de traitement choisie est envisagée pour les raisons suivantes :

- la phytoépuration présente les coûts d'exploitation les plus faibles comparés aux autres procédés d'épuration. Cela constitue un atout majeur pour le budget de l'ONAS,
- l'espace nécessaire pour l'installation d'un lagunage à microphytes est disponible à Joal - Fadiouth.

L'implantation d'une station de traitement à boues activées, comporterait des coûts d'installation et gestion élevés et ne serait pas fiable vu les problèmes de disponibilité énergétique qui rendent les systèmes traditionnels trop tributaire de l'électricité aléatoire.

Le site d'emplacement de la STEP a été choisi par rapport à la surface nécessaire pour abriter la phytoépuration. La zone identifiée est la plus élevée dans la zone de Tannes car elle offre l'avantage de protéger la STEP contre les inondations en période hivernale.

### **6.2.2. Variantes de Rejets Envisageables**

Le choix du point de rejet des eaux usées épurées a donné lieu à l'identification de deux variantes :

- la première variante (E1) prévoit le rejet de l'effluent épuré sur la côte atlantique. Ces eaux seront pompées et évacuées dans une conduite de refoulement qui plonge dans l'océan. Afin de minimiser l'impact environnemental sur l'AMP et les activités côtières, le rejet devra intéresser une zone avec une profondeur d'au moins 6 m. Cette profondeur est présente à environ 7 km de la ligne de côte. Les coûts d'une solution prévoyant un émissaire d'une telle extension apparaissent incompatibles avec les objectifs du projet. Cependant la variante présente l'avantage de pouvoir être réalisée en deux phases

conformément à la disponibilité économique de l'ONAS: un premier lot pourra prévoir la construction d'un tronçon vers le bras de mer Mama Guedj;

- la seconde variante (E2) évacue les eaux issues de la STEP dans le Mama Guedj (bras de mer) à hauteur du pont situé sur la route qui mène vers la localité de Palmarin. Comme dans la première variante, l'évacuation de ces eaux se fera par pompage dans une conduite de refoulement.

**La variante E1 a été retenue en ce qu'elle permet, à terme, de rejeter les eaux usées épurées au-delà de l'emprise de l'AMP évitant dès lors toute pollution de ce milieu hautement protégé.**

### **6.2.3. Analyse et commentaires sur les options proposées**

#### **Réseau d'égout collectif classique**

Le réseau d'égout collectif semble mieux indiqué que le petit diamètre pour la commune de Joal Fadiouth. Avec une projection de la population au 2025 jusqu'à 66 916 habitants, la ville de Joal se place en dehors de la taille des villes susceptibles d'être dotées d'un réseau d'égout petit diamètre. En plus la forme particulière de la ville de Joal qui est être très allongée est défavorable à cette solution.

#### **Lagunage à microphytes ou phytoépuration**

Le choix du lagunage à microphytes peut se justifier en raison de son coût d'investissement et d'exploitation moins élevé que celui des procédés d'épuration intensifs.

Cependant, le choix de cette variante rencontre quelques réserves d'ordre :

- **Environnemental** : la phytoépuration présente beaucoup de risques de présence d'algues dans l'effluent, d'apparition de mauvaises odeurs (hydrogène sulfuré, un gaz caractérisé par sa nocivité et son odeur désagréable d'œuf pourri), de prolifération de moustiques. La formation d'algues favorise également la présence de la demande biologique en oxygène (DBO) dans le rejet.
- **Spatial** : la commune de Joal Fadiouth est confrontée à un réel souci de disponibilité foncière. L'emprise nécessaire à la station d'épuration est estimée à 16 hectares dans une zone en cours d'aménagement (digue anti-sel) pour favoriser l'exploitation agricole de 25 hectares de terre ;
- **Opérationnel** : compte tenu du point de rejet qui est considéré comme un milieu hautement protégé, des réserves sont émises sur les performances épuratoires pour atteindre les normes de rejet requises pour des zones hautement sensibles que l'AMP.

#### **Point de rejet de la phase prioritaire**

La pertinence du rejet des eaux usées épurées dans le bras de Mer durant la phase prioritaire suscite quelques réserves de notre part. Elles sont d'ordre :

- **Opérationnel et Environnemental** : Bien que le projet de la STEP a été conçue pour minimiser les dysfonctionnements de la filière de traitement, les probabilités de déversement provisoires d'eaux usées

insuffisamment épurées dans le Mama Gueth sont élevées en cas de mise hors service de certaines unités de traitement et d'erreur de gestion, etc. Dès lors, le rejet dans le milieu récepteur des eaux non suffisamment traitées est une réalité à prendre en compte.

- **Stratégique** : bien qu'il soit indiqué qu'il s'agit principalement d'une variante transitoire et que l'option finale de rejet est la mer, l'absence de planification dans le temps pour la mobilisation des ressources financières demeure une contrainte majeure à l'acceptabilité environnementale de cette option ;
- **Socio-économique** : le Mama Gueth est aujourd'hui fortement exploité par les groupements de femmes et d'hommes qui y exploitent les coquillages et surtout les *Anadara sinilis* (pagnes), les rochers (*Murex hoplites*), les volutes (*Cymbium*), les moules et les huîtres. Les racines de la mangrove y constituent une véritable nurserie et les bolongs des viviers naturels pour beaucoup de poissons, de céphalopodes et de crustacés. Toute forme de pollution du bras de mer, particulièrement en marée basse, peut impacter négativement sur les revenus tirés par les populations dans l'exploitation de cette aire marine,
- **Culturel et touristique** : les populations de Joal Fadiouth, particulièrement les enfants, se baignent régulièrement dans le bras de mer et les femmes riveraines y nettoient le mil avant la cuisson. Par ailleurs, beaucoup d'établissements hôteliers (restaurants, auberges, etc.) sont aménagés le long du bras de mer ce qui offre une vue conviviale sur la mangrove.

### **Point de rejet retenu pour la seconde phase de l'étude**

Dans la seconde phase du projet, les études prévoient un point de rejet à 7 km de la côte maritime sur la base des études courantologiques et bathymétriques.

Cette variante suscite des réserves d'ordre environnemental et économique.

- **Sur le plan environnemental**, compte tenu des risques éventuels de dysfonctionnement de la STEP, il convient de définir le point de rejet au-delà de la limite de l'aire marine protégée qui est à environ 8 km de la côte. En effet, le déversement des eaux usées insuffisamment traitées dans l'aire marine protégée peut avoir de sérieuses incidences négatives sur les ressources halieutiques,
- **Sur le plan économique**, la mise en place d'un émissaire d'une telle longueur serait une première au Sénégal, voire en Afrique sub-saharienne et les coûts d'une telle option avoisineraient les cinq milliards de F CFA (5 000 000 000) F CFA ce qui pose la question de la viabilité du projet.

### **Conclusion :**

Tenant compte des différentes préoccupations d'ordre environnemental, économique et social soulevées sur le procédé d'épuration et les points de rejets, nous en aboutissons à la conclusion que le Mama Gueth comme point de rejets ne donne pas toutes les garanties en matière de protection de l'environnement physique et biologique.

Dès lors préconisons-nous au promoteur la recherche d'autres points de rejet qui présentent de meilleures aptitudes à la préservation de l'environnement et qui soient viables économiquement.

A ce propos, compte tenu de la nature hydrogéologique de la commune de Joal Fadiouth, l'option opérationnelle la mieux indiquée est de s'orienter :

- d'une part, vers un système d'évacuation adéquat et fonctionnel des eaux pluviales qui puissent permettre l'amélioration des conditions sanitaires et du cadre de vie des habitants et favoriser le renforcement de l'assainissement autonome dans les différents quartiers de la commune,
- d'autre part, vers la réalisation de bassin de stockage des eaux usées brutes en cas de dysfonctionnement et la réutilisation des eaux usées traitées dans l'agriculture périurbaine en lieu et place du rejet dans le Mama Gueth.

## **VI. Consultation publique**

### **7.1. Objet de la consultation publique**

L'objectif global de la consultation publique dans le cadre des études d'impact sur l'environnement, est d'associer les populations à la prise de décision finale concernant un programme ou un projet.

Quant aux objectifs spécifiques poursuivis par une telle démarche, ils permettent :

- de fournir premièrement aux acteurs intéressés, une information juste et pertinente sur le projet, notamment, sa description assortie des effets négatifs ;
- d'inviter les acteurs à donner leurs avis sur les propositions de solutions et instaurer un dialogue.
- de valoriser le savoir-faire local par sa prise en compte dans les choix technologiques à opérer,
- et d'asseoir les bases d'une mise en œuvre concertée et durable des actions prévues au projet.

### **7.2. La démarche adoptée**

La démarche a privilégié les entretiens collectifs ou individuels avec les acteurs concernés par le programme. Ces types d'entretiens individuels ou par groupe de discussion, réalisés sur la base d'un check List préétabli, favorise une grande profondeur des éléments d'analyse recueillis. La souplesse et la faible directivité du dispositif, permettent de récolter des témoignages et les interprétations des interlocuteurs en respectant leur propre cadre de référence, leur langage et leurs catégories mentales.

Le choix des acteurs consultés réside dans leur implication directe ou indirecte à quelque échelon (national, régional, local) dans le processus de conception et/ou d'exécution d'un programme d'accès à l'eau et à l'assainissement.

Les structures et acteurs rencontrés sont nombreux et variés. Ils peuvent toutefois être réunis en cinq (5) catégories à savoir :

- les autorités communales,

- les services déconcentrés de l'Etat constitués du Service Régional de la Pêche, le Service des Aires marines communautaires protégées, les eaux et forêts, le service régional d'hygiène, etc.
- les opérateurs économiques constitués des acteurs touristiques, des entreprises industrielles, les groupements d'hommes et de femmes exploitants de produits halieutiques dans le Mama Gueth, les groupements d'hommes et de femmes exploitants des fumeries, etc.
- les établissements scolaires et sanitaires de la commune,
- et les populations représentées par les délégués de quartier, les imams, le curée et les leaders d'opinion (ASC, Maitres coraniques, etc.).

La consultation publique a débuté le 25 Octobre 2012 par des séances collectives d'informations et d'échanges avec les opérateurs économiques et les représentants des populations. Elle s'est poursuivie durant le mois de Novembre par des entretiens individuels avec les différentes institutions précitées.

**Photo 14 : Entretiens Groupés avec les opérateurs économiques le 31/10/2012**



Source : H2O Engineering, Juin 2012

**Photo 15 : Entretiens Groupés avec les délégués des quartiers de Joal Fadiouth 31/10/2012**



Source : H<sub>2</sub>O Engineering, Juin 2012

### 7.3. Synthèse du contenu des consultations

Le tableau suivant présente les différentes préoccupations, attentes et recommandations des acteurs intéressés par les consultations effectuées.

**Tableau 41 : Synthèses de la consultation**

Acteurs	Réactions	Perceptions et Préoccupations	Attentes et Recommandations
Commune de Joal Fadiouth		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projet important pour Joal Fadiouth,</li> <li>- Insuffisance des édicules publics dans la commune</li> <li>- Participation financière des populations pour l'accès aux ouvrages autonomes d'assainissement</li> <li>- Coût exorbitant de la vidange des fosses,</li> <li>- Impact des inondations récurrentes sur le réseau d'assainissement et ses différents ouvrages constitutifs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intégration d'un volet de gestion des eaux pluviales dans le projet,</li> <li>- Tenir compte du profil de pauvreté de la population dans la définition de la contribution financière des populations à l'accès aux ouvrages autonomes</li> <li>- Intégration d'un volet social de recrutement de personnel temporaire et permanent dans la réalisation des travaux et l'exploitation des ouvrages</li> <li>- Responsabilisation de la commune dans la gestion des édicules publics et de la filière de collecte des boues de vidange</li> </ul>
Aires Marines Communautaires Protégées		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Déversements d'eaux usées brutes dans l'AMP</li> <li>- Politique de protection de la mangrove et de repos biologique dans le Mama Gueth menacé par l'éventualité de rejets d'eaux usées non traitées</li> <li>- Capacité de la station d'épuration à assurer un traitement permanent avant tout rejet (probabilité de dysfonctionnement nulle)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tout rejet dans l'AMP devra être conforme à la norme sénégalaise de rejet dans les milieux hautement protégés</li> <li>- Des prélèvements trimestriels doivent être effectués pour attester de la performance épuratoire de la station d'épuration</li> <li>- Recourir à une nouvelle variante de rejet autre que celle consistant à pomper les eaux épurées vers le Mama Gueth</li> <li>- Le rejet en mer doit être envisagé au-delà des 8 Kilomètres</li> </ul>
Service Régional des Pêches		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les AMP font souvent l'objet d'interdiction temporaire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le Mama Gueth est une zone d'exploitation de produits halieutiques qui mérite d'être protégées</li> <li>- Le système d'épuration doit présenter de bonnes performances épuratoires pour éviter la contamination des ressources halieutiques</li> </ul>

Projet de mise en œuvre du Schéma Directeur d'Assainissement des Eaux Usées de Joal Fadiouth  
**Etude d'Impact Environnemental Approfondie**

<p>Service Régional de l'Hygiène</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les inondations constituent la principale urgence des populations de Joal Fadiouth en termes d'assainissement urbain</li> <li>- L'hygiène publique à Joal Fadiouth est conditionnée par la mise en place de système d'évacuation des eaux pluviales</li> <li>- Les pratiques de perçage des fosses en période hivernale sont érigées en règle en raison de l'inexistence d'un système efficace de drainage des eaux de pluie</li> <li>- La mise en place d'une dépositrice de boues de vidange à Joal est une urgence</li> <li>- Les enfants se baignent dans le bras de mer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le projet doit être réorienté vers la prise en charge des eaux pluviales</li> <li>- L'option de rejet dans le Mama Gueth n'est pas envisageable</li> </ul>
<p>Délégués des quartiers de la commune</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quelles sont les conditions d'accès aux ouvrages d'assainissement individuels ?</li> <li>- La proximité des stations de pompage peut causer des désagréments aux riverains,</li> <li>- La surface requise pour la station d'épuration (16 ha) est énorme compte tenu des ressources foncières limitées de la commune de Joal Fadiouth</li> <li>- L'assainissement autonome n'est-il pas plus indiqué à Joal Fadiouth que l'assainissement collectif ?</li> <li>- Le projet est important mais la gestion des eaux pluviales est au cœur de nos préoccupations</li> <li>- Est-ce que le projet de construction de la digue de désalinisation des terres autour des tannes a été pris en compte dans l'étude ?</li> <li>- Distinction impossible des eaux de pluie et des eaux usées en période hivernale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La problématique des eaux pluviales est prioritaire,</li> <li>- La mise en place d'une dépositrice est vivement souhaitée,</li> <li>- Le nombre de camions de vidange doit être porté à deux pour couvrir suffisamment le territoire communal</li> <li>- Des mesures conservatoires doivent être prises par la mairie pour éviter que les parcelles réservées aux STAP soient occupées par des tiers</li> </ul>
<p>OCB, ONG,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- D'importantes activités d'exploitation de coquillages, de carpe et de préservation de la mangrove sont développées dans le bras de mer,</li> <li>- Le Mama Gueth est une zone écologique très prisée par les populations riveraines qui s'y baignent régulièrement,</li> <li>- Les eaux du Mama Gueth sont également utilisées pour la préparation du mil par les femmes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La variante de rejet des eaux usées dans le Mama Gueth doit être abandonnée pour éviter de compromettre les activités génératrices de revenus qui s'y pratiquent</li> </ul>

#### **7.4. Analyse du contenu des consultations**

L'analyse des différentes préoccupations et recommandations formulées par les différents acteurs renseigne sur le niveau d'acceptation du projet.

Sur le principe de doter les populations d'un réseau d'assainissement fonctionnel, les différents acteurs ont marqué leur adhésion totale au projet car étant conscient qu'il peut impacter positivement sur leur cadre de vie et leurs conditions socio-économiques.

Toutefois, des réserves profondes ont été exprimées par les populations sur la capacité du projet à répondre à leurs préoccupations environnementales. Ces réserves ont trait :

- à la non prise en charge du volet assainissement pluvial qui, du reste, est considérée par les acteurs et les populations comme un préalable fondamental à tout projet d'assainissement des eaux usées,
- à la variante de rejets des eaux usées épurées dans la phase prioritaire du projet. Cette option rencontre de nombreuses réticences en raison d'une part, de la non maîtrise des délais de réalisation de la seconde phase du projet qui consacre les rejets directement en mer et d'autre part, d'éventuels dysfonctionnements de la station qui pourraient aboutir au rejet d'eaux usées insuffisamment épurées dans le Mama Gueth.

#### **7.5. Commentaires sur la Consultation Publique**

Le processus d'information et de consultation du public a permis d'informer et de recueillir les préoccupations des différents acteurs (les élus locaux, les jeunes, les femmes etc.) des différentes localités de la zone d'influence du projet.

Le projet bénéficie d'un préjugé globalement favorable de la part des acteurs consultés sous réserve que leurs préoccupations soient prises en compte, à savoir l'intégration d'un volet de gestion des eaux pluviales et le réajustement des variantes de rejets.

### **VII. Evaluation et Analyse des impacts**

Ce chapitre décrit les effets potentiels du projet sur l'environnement biophysique et socioéconomique. Il décrit les impacts positifs et négatifs, directs et indirects, ainsi que leur importance relative.

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

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

Dans le cadre du processus d'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 sont alors évalués à l'aide des mêmes critères.

### 8.1. Regroupement des impacts

Il existe très souvent une interrelation entre les différents types d'impact ainsi, une approche intégrée a été utilisée pour évaluer les impacts 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.

### 8.2. Description de l'impact

Cette description d'impact comprend :

- a) Définition de l'impact
- b) Identification des milieux récepteurs ou récepteurs
- c) Préoccupations pertinentes soulevées au sein du public
- d) Ampleur de l'Impact
- e) 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 qu'il risque d'engendrer et la possibilité d'occurrence. Les conséquences probables d'un impact se définissent selon les éléments suivants :

1. Importance ;
2. Portée spatiale
3. Durée ;

On détermine l'importance d'un impact 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. On prend aussi en considération la vulnérabilité du milieu récepteur ou des récepteurs.

**Tableau 42 : Description des caractéristiques utilisées pour décrire les impacts potentiels**

Caractéristiques	Sous-élément	Description de l'impact
<b>Statut</b>		Positif (avantage), négatif (coût), ou neutre
	<b>Phase du projet</b>	Préparation du site
		Construction
		Durée de vie du projet
<b>Ampleur</b>	Vulnérabilité du milieu récepteur ou des récepteurs	Elevée Elevée-moderée Faible-moderée Faible
	Sévérité ou intensité (degré de changement mesuré selon les seuils)	Gravité de l'impact
		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	Elevé Moyen Faible
Valeur ou pertinence pour les parties concernées		
	Toutes ou certaines parties concernées	
<b>Portée spatiale</b>	Zone touchée par un impact (varie selon les caractéristiques biophysiques et sociales d'un impact ou selon sa nature)	Locale
		Régionale
		Transfrontière ou globale
<b>Durée</b>	Durée pendant laquelle survient un impact	Court terme ou long terme
		Intermittent, continu ou saisonnier
		Temporaire ou permanent
<b>Probabilité-possibilité ou chance qu'un impact survienne</b>		Certain (l'impact surviendra)
		Probable (l'impact risque de survenir, mais des facteurs naturels ou d'autres natures pourraient l'atténuer)
		Possible (il est improbable que l'impact survienne à moins que des circonstances spécifiques s'y prêtent)

### 8.3. Indice d'importance de l'impact

L'indice de la portée d'un impact permet d'une part, de mettre en évidence tout impact critique nécessitant d'être pris en considération aux fins du processus d'approbation et d'autre part, de démontrer les principales caractéristiques de tout impact et d'en déterminer la portée.

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.

La méthodologie d'évaluation des impacts est présentée dans les tableaux qui suivent et comporte trois parties.

**Tableau 43 : Méthode Utilisée pour déterminer la portée des impacts**

Caractéristiques de l'impact	Statut	Définition	Critères		
<b>Ampleur</b>	Positif	Elevée	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amélioration marquée surpassant les seuils prescrits</li> <li>- Amélioration facilement observable, ou action substantielle résultant des requêtes effectuées lors de la consultation avec les parties prenantes</li> </ul>		
		Elevée-moderée	Amélioration moyennement marquée respectant ou surpassant les seuils prescrits Certaines améliorations observables ou action élevée modérée résultent des requêtes effectuées lors de la consultation avec les parties prenantes		
		Faible-moderée	Amélioration faible-moderée respectant les seuils prescrits. Aucune amélioration immédiatement observable, ou action faible-moderée résultant des requêtes effectuées lors de la consultation avec les parties prenantes		
		Faible	Amélioration mineure. Changement non mesurable ou observable		
	Négatif	Elevée	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Détérioration ou dommages substantiels aux récepteurs</li> <li>- Milieu récepteur ayant une valeur propre aux yeux des parties concernées, tel qu'identifié durant la consultation avec les parties prenantes,</li> <li>- Récepteurs font l'objet de mesures protection. Seuils prescrits généralement excédés.</li> </ul>		
		Elevée-moderée	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Détérioration ou dommages modérés aux récepteurs</li> <li>- Milieu récepteur ayant une certaine valeur aux yeux des parties concernées, tel qu'identifié durant la consultation avec les parties prenantes,</li> <li>- Milieu récepteur modérément vulnérable ou seuils identifiés excédés à l'occasion.</li> </ul>		
		Faible-moderée	Détérioration ou dommages faible-moderées 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		
			Aspects continus	Aspects intermittents	
	Durée/Fréquence	Court terme/basse fréquence	Moins de 3 ans	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 des installations et après leur fermeture	Survient plus de 10 fois par année		
Portée spatiale <sup>2</sup>	Petite	Dans les limites de la zone du projet			
	Modérée	Dans les limites de la commune de Joal Fadiouth			
	Grande	Au-delà des limites de la commune de Joal Fadiouth			

<sup>2</sup> Les catégories et définitions de la portée spatiale peuvent changer selon les impacts et les ressources prises en considération

Tableau 44 : Détermination de l'indice de conséquence

Ampleur	Durée	Portée Spatiale		
Elevée	Longue	Elevée	Elevée	Elevée
	Modérée	Modérée	Elevée	Elevée
	Courte	Modérée	Modérée	Elevée
Elevée-moderne	Longue	Modérée	Modérée	Elevée
	Modérée	Petite	Modérée	Modérée
	Courte	Petite	Petite	Modérée
Faible-moderée	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 45 : Détermination de la portée

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

A l'aide de la matrice, on calcule l'indice de la portée de chaque impact décrit. Cet indice est calculé en prenant 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.

**Tableau 46 : 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
Sans atténuation	Modérée	Faible-modérée	Long terme	Modéré	Possible	Faible	Négatif
Mesures d'atténuation	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mesure d'atténuation 1</li> <li>▪ Mesure d'atténuation 2</li> </ul>						
Avec atténuation	Modérée	Faible	Modéré	Faible	Possible	Très faible	Négatif

#### 8.4. Analyse des impacts Positifs du projet

##### 8.4.1. Impact positif en phase de réalisation des travaux

Un seul impact positif est prévisible en phase de réalisation des travaux. Il concerne la création d'emplois locaux à durée temporaire pour la construction des différentes installations prévues.

Le tableau suivant indique la portée spatiale, l'ampleur, la fréquence, l'indice de conséquence, la probabilité, l'indice de portée et le statut de l'impact portant création d'emplois temporaire en phase de construction des travaux.

**Tableau 47 : Analyse de l'Impact portant création d'emplois temporaires**

Création d'emplois temporaires durant l'exécution des travaux

Portée spatiale	Ampleur	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Portée	Statut
<b>Modérée</b>	Faible-modérée	Court terme	Modéré	Certaine	Modérée	Positif

## 8.4.2. Impacts positifs en phase d'exploitation des installations

En phase d'exploitation des installations, les impacts positifs potentiels du projet sont multiples et sont d'ordre environnemental, humain et socio-économique.

### 8.4.2.1. Impacts environnementaux positifs

Les impacts environnementaux positifs (IEP) que le projet est potentiellement susceptible d'atteindre sont :

- IEP 1 : la réduction de contamination de la nappe phréatique par les germes pathogènes contenus dans les fosses septiques existantes et non adaptées à la structure hydrogéologiques du sol
- IEP 2 : l'élimination des pratiques de déversement des eaux ménagères sur la voie publique,
- IEP 3 : l'atténuation des nuisances olfactives liées à la fermentation putride des substances ainsi que le gêne esthétique des ouvrages autonomes existants,
- IEP 4 : la réduction des pratiques de défécation et d'urinage sur la voie publique et dans les marchés et quais de pêche,
- IEP 5 : La réduction significative de la vidange manuelle.

Le tableau suivant indique la portée spatiale, l'ampleur, la fréquence, l'indice de conséquence, la probabilité, l'indice de portée et le statut des impacts environnementaux potentiels du projet en phase d'exploitation des installations.

**Tableau 48 : Analyse des impacts environnementaux positifs**

Impacts environnementaux potentiels en phase d'exploitation des installations

	Portée spatiale	Ampleur	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Portée	Statut
IEP 1	Modérée	Elevé	Long terme	Faible	Possible	Modérée	Positif
IEP 2	Modérée	Elevé	Long terme	Faible	Possible	Modérée	Positif
IEP 3	Modérée	Modéré	Long terme	Faible	Possible	Modérée	Positif
IEP 4	Modérée	Elevé	Long terme	Faible	Certaine	Modérée	Positif
IEP 5	Modéré	Modéré	Long terme	Faible	Possible	Modérée	Positif

### 8.4.2.2. Impacts socio-économiques et culturels positifs potentiels

Les impacts socio-économiques et culturels positifs (ISEC) que le projet est potentiellement susceptible d'atteindre sont :

- ISEC 1 : la création d'emplois permanents dans l'exploitation des installations notamment l'entretien du réseau, la mise en place d'un comité de gestion du camion hydrocureur et du vacutug, le recrutement de préposés à la gestion des édicules publics
- ISEC 2 : la réduction des coûts de la vidange mécanique avec l'acquisition d'un camion hydrocureur et d'un vacutug
- ISEC 3 : le renforcement de la cohésion sociale avec la réduction des conflits sociaux liés au déversement des eaux ménagères dans les rues
- ISEC 4 : l'amélioration de l'équité en matière d'accès à l'assainissement pour les populations démunies et les autres citoyens

Le tableau suivant indique la portée spatiale, l'ampleur, la fréquence, l'indice de conséquence, la probabilité, l'indice de portée et le statut des impacts socio-économiques et culturels potentiels du projet en phase d'exploitation des installations.

**Tableau 49 : Analyse des impacts socio-économiques et culturels**

Impacts socio-économiques et culturels potentiels en phase d'exploitation des installations

	Portée spatiale	Ampleur	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Portée	Statut
ISEC 1	Modérée	Modéré	Long terme	Faible	Certaine	Modérée	Positif
ISEC 2	Modérée	Elevé	Long terme	Faible	Possible	Modérée	Positif
ISEC 3	Modérée	Elevé	Long terme	Faible	Possible	Modérée	Positif
ISEC 4	Modérée	Elevé	Long terme	Faible	Certaine	Modérée	Positif

### 8.4.2.3. Impacts humains et sanitaires

Les impacts humains positifs (IH) que le projet est potentiellement susceptible d'atteindre sont :

- l'allègement des travaux domestiques pour les femmes avec la mise en place de bacs à laver dans les concessions pour la gestion des eaux ménagères,

- le recul des maladies hydriques liées aux eaux usées (diarrhées, choléra, etc.)
- et l'amélioration de l'hygiène publique.

Le tableau suivant indique la portée spatiale, l'ampleur, la fréquence, l'indice de conséquence, la probabilité, l'indice de portée et le statut des impacts humains potentiels du projet en phase d'exploitation des installations.

**Tableau 50 : Analyse des impacts humains**

Impacts humains potentiels en phase d'exploitation des installations

	Portée spatiale	Ampleur	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Portée	Statut
IH 1	Modérée	Elevé	Long terme	Faible	Possible	Modérée	Positif
IH 2	Modérée	Modéré	Long terme	Faible	Possible	Modérée	Positif
IH3	Modérée	Modéré	Long terme	Faible	Possible	Modérée	Positif

## 8.5. Analyse des impacts négatifs potentiels du projet

L'évaluation des impacts négatifs du projet dans sa globalité se focalisera sur les éléments environnementaux et sociaux jugés significatifs.

### 8.5.1. Impacts négatifs du projet en phase d'exécution des travaux

#### 8.5.1.1. Pollution de l'air

Des émissions de poussière sont potentiellement induites par les travaux de préparation du terrain et de réalisation des travaux. Elles sont principalement générées par les travaux de terrassement et par le charroi des camions. De même, la libération et la préparation des emprises induisent l'émanation de poussière principalement pendant les opérations d'excavation, de remblaiement et de compaction des sols.

La propagation de ces poussières est favorisée par temps sec et venteux. De faibles quantités d'autres molécules peuvent cependant être également émises dans l'air : COV (peintures, solvants, ...); NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, plomb et particules de suie (gaz d'échappement de véhicules).

Le tableau suivant indique la portée spatiale, l'ampleur, la fréquence, l'indice de conséquence, la probabilité, l'indice de portée et le statut de l'impact négatif des travaux sur la qualité de l'air.

**Tableau 51 : Analyse de l'impact négatif des travaux sur la qualité de l'air**

Impacts sur la qualité de l'air

	Portée spatiale	Ampleur	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Portée	Statut
Sans atténuation	Modérée	Elevé	Modérée	Modéré	Certaine	Modérée	Négatif
Mesures d'atténuation	<i>Arrosage régulier des voies d'accès et de circulation Mise en place d'un revêtement du type coquillage pour la voie d'accès au chantier</i>						
Avec atténuation	Modérée	Faible	Petite	Modérée	Probable	Faible	Négatif

#### 8.5.1.1. Pollution des eaux souterraines

L'ouverture des tranchées et la production des déchets de déblais peuvent permettre des infiltrations d'eaux usées dans la nappe phréatique, peu profonde sur l'emprise des sites de chantier.

Le tableau suivant indique la portée spatiale, l'ampleur, la fréquence, l'indice de conséquence, la probabilité, l'indice de portée et le statut de l'impact négatif des travaux sur les eaux souterraines.

**Tableau 52 : Analyse de l'impact négatif des travaux sur les eaux souterraines**

Impacts sur les eaux souterraines en phase de réalisation des travaux

	Portée spatiale	Ampleur	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Portée	Statut
Sans atténuation	Modérée	Faible-modéré	Modérée	Modéré	Certaine	Modérée	
Mesures d'atténuation	<i>Remblaiement automatique des tranchées, Evacuation systématique des déblais toxiques non réutilisables,</i>						
Avec atténuation	Modérée	Faible	Faible	Modéré	Probable	Faible	Négatif

#### 8.5.1.2. Fragilisation et tassement des sols

La réalisation des différentes composantes du schéma d'assainissement nécessite l'approvisionnement du chantier en matériaux de chantier et des travaux de préparation du terrain qui impliquent des phases d'excavation, de remblaiement et de compactage des sols.

L'utilisation de d'engins de terrassement, de remblaiement et d'excavation peut entraîner une fragilisation et un tassement des sols et du sous-sol sur les sites de chantier. A cela s'ajoutent les pollutions du sol qui peuvent être dus aux hydrocarbures (fioul, huiles) et autres matériaux de construction (peintures et produits d'étanchéisation, ...).

De telles opérations peuvent participer à la modification de la structure et de la qualité des ressources en sol le long du tracé du réseau d'égout, au niveau du site de la station d'épuration et des sites des stations de pompage et des édicules publiques.

Le tableau suivant indique la portée spatiale, l'ampleur, la fréquence, l'indice de conséquence, la probabilité, l'indice de portée et le statut de l'impact négatif des travaux sur les ressources en sol.

**Tableau 53 : Analyse de l'impact négatif des travaux sur les ressources en sol**

Impacts sur les ressources en sol en phase de réalisation des travaux

	Portée spatiale	Ampleur	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Portée	Statut
<b>Sans atténuation</b>	Modérée	Elevé	Modérée	Modéré	Certaine	Modérée	Négatif
<i>Mesures d'atténuation</i>	<b>Utilisation de carrières autorisées</b> <b>Utilisation de sables de dunes</b> <b>Vidange des véhicules de chantier dans les stations-services</b>						
<b>Avec atténuation</b>	Modérée	Faible	Modérée	Faible	Probable	Faible	Négatif

### 8.5.1.3. Perturbation de la photosynthèse de la végétation

Les travaux de fouilles, d'excavation, de terrassement, de remblaiement occasionneront, sans nul doute une perturbation du couvert végétal le long du tracé du réseau d'égout bien qu'aucune espèce protégée n'y a été répertoriée.

Les poussières impacteront également sur la végétation avec des dépôts sur les feuilles de nombreux arbustes présents dans les quartiers, les empêchant de faire correctement leur photosynthèse.

Bien que l'emplacement de la STEP ait été choisi dans le respect de l'environnement, la libération de l'emprise n'induirait pas d'abattages d'arbres mais plutôt un désherbage.

Le tableau suivant indique la portée spatiale, l'ampleur, la fréquence, l'indice de conséquence, la probabilité, l'indice de portée et le statut de l'impact négatif des travaux sur la végétation.

**Tableau 54 : Analyse de l'impact négatif des travaux sur la végétation**

Impacts sur la végétation en phase de réalisation des travaux

	Portée spatiale	Ampleur	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Portée	Statut
<b>Sans atténuation</b>	Modérée	Faible	Modérée	Modéré	Possible	Faible	Négatif
<i>Mesures d'atténuation</i>	<b><i>Bien bâcher les camions transporteurs de matériaux poussiéreux pendant le transport</i></b>						
<b>Avec atténuation</b>	Petite	Faible	Modérée	Modérée	Possible	Faible	Négatif

#### 8.5.1.1. Perturbation des parcours pastoraux

Bien qu'aucun habitat faunique sensible ne soit identifié sur les sites des installations, les travaux de construction notamment sur le site de la STEP perturberont les parcours pastoraux qui se sont développés derrière les fumeries à proximité de l'emplacement de l'unité.

Le tableau suivant indique la portée spatiale, l'ampleur, la fréquence, l'indice de conséquence, la probabilité, l'indice de portée et le statut de l'impact négatif des travaux sur la faune.

**Tableau 55 : Analyse de l'impact négatif des travaux sur la faune**

Impacts sur la faune en phase de réalisation des travaux

	Portée spatiale	Ampleur	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Portée	Statut
Sans atténuation	Modérée	Elevé	Modérée	Modéré	Certaine	Modérée	Négatif
<i>Mesures d'atténuation</i>	<b><i>Clôture du périmètre des travaux Protection des points de pâturage Dégagements de nouveaux parcours pastoraux autour de la STEP</i></b>						
Avec atténuation	Modérée	Elevé	Modérée	Modéré	Certaine	Faible	Négatif

#### 8.5.1.2. Infections pulmonaires du personnel de chantier

Le personnel de chantier est fortement exposé aux émissions de poussière durant la préparation des emprises, les travaux de fouille, d'excavation et de remblaiement, la préparation du béton pour les travaux de génie civil et la circulation des engins de construction. Les émissions de poussières peuvent être à la base d'infections pulmonaires sur le personnel de chantier et requièrent des mesures pour en atténuer l'impact.

Le tableau suivant indique la portée spatiale, l'ampleur, la fréquence, l'indice de conséquence, la probabilité, l'indice de portée et le statut des impacts sur la santé communautaire et la sécurité publique.

**Tableau 56 : Analyse des impacts négatifs sur la santé communautaire et la sécurité publique**

Impacts sur la santé et la sécurité en phase d'exploitation des installations

	Portée spatiale	Ampleur	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Portée	Statut
Sans atténuation	Modérée	Modéré	Court terme	Faible	Possible	Faible	Négatif
Mesures d'atténuation	Port d'EPI (masques anti-poussière) Arrosage régulier du chantier et des pistes d'accès						
Avec atténuation	Modérée	Faible	Modérée	Faible	Possible	Faible	Négatif

### 8.5.1.3. Nuisances sonores

En phase de réalisation des installations, les sources de bruit et de vibration seront causées par :

- la circulation des engins et le transport des matériaux de construction ou des déblais en excédent vers les zones destinées à cet effet,
- le fonctionnement des groupes électrogènes,
- le fonctionnement des marteaux piqueurs, des compacteurs et des blindages,
- et les travaux d'excavation et de fouilles et d'excavation,

**Tableau 57 : Niveaux sonores typiques des engins utilisés en phase de construction**  
**Niveau de bruit maximum**

Equipement	à 15 m (dBA)
Bétonneuse	87
Grue	86
Compresseur d'air	89
Engin d'excavation	90
Poste à souder	73
Camion	87

Le tableau suivant indique la portée spatiale, l'ampleur, la fréquence, l'indice de conséquence, la probabilité, l'indice de portée et le statut des nuisances sonores en phase de réalisation des travaux.

**Tableau 58 : Analyse de l'impact négatif sur les nuisances sonores**

Nuisances Sonores en phase de réalisation des travaux

	Portée spatiale	Ampleur	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Portée	Statut
Sans atténuation	Modérée	Modérée	Modérée	Modéré	Certaine	Faible	Négatif
Mesures d'atténuation	<i>Port d'EPI (casques anti-bruit)</i> <i>Limitation des livraisons aux heures diurnes mais en dehors des heures de pointes</i> <i>Planification des heures de travail (éviter la nuit et les heures de prières)</i> <i>Utilisation de groupes électrogènes silencieux</i>						
Avec atténuation	Modérée	Faible	Faible	Modérée	Possible	Faible	Négatif

#### 8.5.1.4. Accidents de chantier

Pendant la phase des travaux, il existe 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 de chute existe pour toutes les personnes autorisées et non autorisées sur le chantier. Un risque d'accident lié au trafic routier pour l'acheminement des matériaux de construction est également prévisible.

Le tableau suivant indique la portée spatiale, l'ampleur, la fréquence, l'indice de conséquence, la probabilité, l'indice de portée et le statut des risques d'accident en phase de réalisation des travaux.

**Tableau 59 : Analyse des risques d'accident pendant la réalisation des travaux**

Risques d'accident en phase de réalisation des travaux

	Portée spatiale	Ampleur	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Portée	Statut
Sans atténuation	Modérée	Elevé	Modérée	Elevé	Certaine	Modérée	Négatif
Mesures d'atténuation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ports d'EPI (gants, chaussures de sécurité)</li> <li>- Entretien régulier des engins</li> <li>- Etablissement d'un plan de circulation</li> <li>- Bon arrimage des charges manutentionnées, consignation des appareils et engins avant intervention</li> <li>- Entretien des voies de circulation</li> <li>- Formation à la conduite en sécurité</li> <li>- Formation du personnel à la manutention</li> <li>- Limiter les manutentions manuelles aux postes de travail</li> </ul>						
Avec atténuation	Petite	Faible Modéré	Modérée	Faible	Probable	Faible	Négatif

### 8.5.1.5. Risque lié aux instabilités de constructions mitoyennes

C'est un risque d'écrasement ou de blessures liés à l'effondrement de constructions mitoyennes rendues instables par le déplacement de terres au moment des fouilles de fondation.

Le tableau suivant indique la portée spatiale, l'ampleur, la fréquence, l'indice de conséquence, la probabilité, l'indice de portée et le statut des risques d'instabilité de constructions mitoyennes.

**Tableau 60 : Analyse des risques d'instabilité de constructions mitoyennes**

Risques d'instabilité de construction mitoyenne en phase de réalisation des travaux

	Portée spatiale	Ampleur	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Portée	Statut
Sans atténuation	Modérée	Elevé	Modérée	Elevé	Certaine	Modérée	Négatif
Mesures d'atténuation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Etaisements</li> <li>- Contreventements</li> <li>- Renforcements</li> <li>- Définir les modes opératoires concernant les reprises en sous-œuvre</li> </ul>						
Avec atténuation	Modérée	Faible Modéré	Modérée	Faible	Probable	Faible	Négatif

### 8.5.1.6. Production de déchets

Les travaux de préparation des emprises des installations, les travaux de fouille, de terrassement et d'excavation produiront des quantités de déchets significatives.

Ces déchets peuvent être de différentes natures : déchets inertes de roches, sous-couche arable, résidus de conduites PVC, emballages souillés de peinture, solvants, cuve à hydrocarbure, etc.

**Tableau 61 : Déchets susceptibles d'être produits dans le chantier**

Nature des déchets	Matériaux naturels	Matériaux manufacturés	Produits hydrocarbonés	Autres
Déchets inertes	Matériaux géologiques	Bétons, Bordures de trottoirs	Croûtes d'enrobés bitumineux	Néant
Déchets banals	Déchets verts	Poteaux, bancs, bornes, etc....	Néant	Déchets en mélanges
Déchets spéciaux	Néant	Déchets de peinture lors de l'application de la signalisation horizontale	Certains enrobés bitumineux contenaient de l'amiante dans leur formulation.	Néant

Le tableau suivant indique la portée spatiale, l'ampleur, la fréquence, l'indice de conséquence, la probabilité, l'indice de portée et le statut de la production de déchets.

**Tableau 62 : Analyse de l'impact de la production de déchets solides**

Production de déchets solides en phase de réalisation des travaux

	Portée spatiale	Ampleur	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Portée	Statut
Sans atténuation	Modérée	Elevé	Modérée	Elevé	Certaine	Modérée	Négatif
Mesures d'atténuation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réutilisation des déchets comme matériaux de remblais</li> <li>- Nettoyage et remise en état des sites de travaux</li> </ul>						
Avec atténuation	Modérée	Faible Modéré	Modérée	Faible	Probable	Faible	Négatif

#### 8.5.1.7. Augmentation du risque de contamination aux MST/VIH Sida

L'afflux de travailleurs à Joal Fadiouth pour la réalisation des travaux constitue un facteur potentiel d'augmentation du risque de contamination au MST/VIH Sida dans le cas où ces derniers seraient porteurs de ces maladies.

Le tableau suivant indique la portée spatiale, l'ampleur, la fréquence, l'indice de conséquence, la probabilité, l'indice de portée et le statut du risque de contamination au MST et VIH Sida.

**Tableau 63 : Analyse du risque de contamination aux MST/VIH Sida**

Risques de contamination au VIH SIDA et aux MST

	Portée spatiale	Ampleur	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Portée	Statut
Sans atténuation	Modérée	Modéré	Faible	Elevé	Possible	Modérée	Négatif
Mesures d'atténuation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réalisation d'inspection régulière de conformité Santé, Hygiène et Sécurité</li> <li>- Dépistage des travailleurs étrangers recrutés dans les travaux,</li> <li>- Sensibilisation des travailleurs et de la population sur le dépistage, la protection, l'abstinence et la stigmatisation des malades</li> </ul>						
Avec atténuation	Modérée	Faible	Faible	Faible	Possible	Faible	Négatif

#### 8.5.1.8. Nuisances Visuelles et de commodité

Ces types de nuisances sont directement perçus par les riverains. Il s'agit particulièrement de (i) salissures et poussières (sortie d'engins, fabrication du béton, etc.), (ii) aux clôtures de chantier (aspect dégradé), (iii) aux

difficultés de circulation et de stationnement autour du chantier, (iv) aux restrictions d'accès (fermeture temporaire des rues avec la livraison des matériaux et la leur présence sur la chaussée), et (v) les nuisances sonores.

Le tableau suivant indique la portée spatiale, l'ampleur, la fréquence, l'indice de conséquence, la probabilité, l'indice de portée et le statut des nuisances visuelles et de commodité.

**Tableau 64 : Analyse des nuisances visuelles et de commodité**

Nuisances Visuelles et de Commodité

	Portée spatiale	Ampleur	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Portée	Statut
Sans atténuation	Modérée	Elevé	Modérée	Elevé	Certaine	Modérée	Négatif
Mesures d'atténuation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en place de panneau d'information à l'entrée de chaque chantier qui indique le Maître d'Ouvrage, l'entreprise, le bureau de contrôle,</li> <li>- Prévoir un système de collecte de doléances des riverains</li> <li>- Visites de chantier pour les riverains</li> </ul>						
Avec atténuation	Modérée	Faible-Modéré	Modérée	Faible	Probable	Faible	Négatif

## 8.5.2. Impacts négatifs potentiels en phase d'exploitation des installations

### 8.5.2.1. Pollution des eaux de surface

Les risques de pollution des points de rejets transitoire (Mama Gueth) et définitif (Mer) sont également réels en cas de dysfonctionnement des filières de traitement des boues et des eaux usées.

En effet, en cas de dysfonctionnement dans le système de traitement des eaux usées et des boues, les eaux usées insuffisamment traitées pourront être déversées dans le milieu récepteur via un système de by-pass avec tous les risques de pollution de l'AMP qui est un milieu hautement protégé.

Le tableau suivant indique la portée spatiale, l'ampleur, la fréquence, l'indice de conséquence, la probabilité, l'indice de portée et le statut de l'impact négatif du projet sur les eaux de surface pendant l'exploitation des installations.

**Tableau 65 : Analyse de la pollution des eaux de surface en phase d'exploitation**  
 Pollution des eaux de surface en phase de réalisation des travaux

	Portée spatiale	Ampleur	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Portée	Statut
Sans atténuation	Modérée	Elevé	Modérée	Elevé	Certaine	Modérée	Négatif
Mesures d'atténuation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en place de bassins ou citernes tampons pour le stockage des eaux usées brutes ou insuffisamment traitées en cas de dysfonctionnement de la STEP</li> <li>- Interdiction de la mise en place d'un système de by-pass de boues liquides vers le Mama Gueth</li> <li>- Extension de la longueur de l'émissaire en mer à plus de 8 kilomètres</li> <li>- Etablissement d'un calendrier d'exécution réaliste pour la réalisation des phases 2 et 3 du projet</li> <li>- Suivi régulier du fonctionnement de la STEP,</li> <li>- Prélèvements d'échantillons d'eaux usées épurées pour analyse de conformité aux normes de rejets</li> <li>- Sensibilisation des groupements de femmes et d'hommes exploitants du Mama Gueth</li> </ul>						
Avec atténuation	Modérée	Faible Modéré	Faible	Faible	Probable	Faible	Négatif

#### 8.5.2.1. Pollution du sol et des eaux souterraines

Si la pose et le raccordement des canalisations gravitaires ne s'effectuent pas dans les règles de l'art, des défauts d'étanchéité peuvent apparaître (pénétration d'eau souterraine dans les conduites, surcharge hydraulique des canalisations, des postes de pompage et de la station d'épuration) et provoquer un écoulement des eaux usées dans le sol avec comme conséquence une contamination du sous-sol et de la nappe souterraine. Par ailleurs, tout branchement clandestin sur le réseau d'eaux usées aux fins de prélèvements pour usage agricole pourrait entraîner des nuisances sur le sol et le sous-sol.

Pour ce qui concerne les bassins de phytoépuration nous soulignons qu'ils seront implantés dans le delta du Sine Saloum. Ces zones sont caractérisées par terrains pélimites : sable fins, limons et argiles, typiques des zones avec faible énergie.

Effectivement les enquêtes géotechniques ont mis en évidence cette catégorie de sols « imperméables » : la présence des zones inondables pendant la période hivernale confirme la nature des terrains. L'hypothèse d'infiltration d'eau des lagunes dans la nappe est donc très improbable. De plus l'extension des bassins de phytoépuration favorise, en période sèche, l'évaporation de l'eau.

Le tableau suivant indique la portée spatiale, l'ampleur, la fréquence, l'indice de conséquence, la probabilité, l'indice de portée et le statut de l'impact négatif du projet sur les eaux souterraines et le sol en phase d'exploitation des installations.

**Tableau 66 : Analyse de la pollution des eaux souterraines et du sol**

Pollution des eaux souterraines et du sol en phase de réalisation des travaux

	Portée spatiale	Ampleur	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Portée	Statut
Sans atténuation	Modérée	Elevé	Modérée	Elevé	Certaine	Modérée	Négatif
Mesures d'atténuation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vérification de l'étanchéité des lagunes</li> <li>- Assurer une bonne exécution des travaux de construction des lagunes</li> <li>- Assurer une bonne surveillance des travaux de mise en œuvre de l'étanchéité des bassins,</li> <li>- Prise de précautions d'usage lors des opérations de curage des bassins afin d'éviter la détérioration des dispositifs d'étanchéité</li> </ul>						
Avec atténuation	Modérée	Faible	Faible	Faible	Possible	Faible	Négatif

### 8.5.2.2. Accidents de travail

Le fonctionnement des installations notamment les stations de pompage et la station d'épuration peut être sources d'accident pour le personnel exploitant. Ces accidents sont souvent liés aux ambiances de travail parfois humides et sombres (aux abords d'un bassin ou d'une fosse, ils peuvent entraîner des noyades), à l'activité physique et aux manutentions manuelles (piochage, soulèvement de plaques, remplacement de pièces usagées dans les stations de pompage, manutention de trappes et soulèvement des plaques d'égout), au travail isolé et aux déplacements à l'intérieur de la STEP (risques entre engins et piétons...) ou à l'extérieur (risque routier),

La portée spatiale, l'ampleur, la fréquence, l'indice de conséquence, la probabilité, l'indice de portée et le statut des nuisances sonores sur le personnel sont présentés dans le tableau suivant.

**Tableau 67 : Analyse des risques d'accidents de travail en phase d'exploitation des installations**

Accidents de travail en phase d'exploitation des installations

	Portée spatiale	Ampleur	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Portée	Statut
Sans atténuation	Modérée	Elevé	Modérée	Modéré	Certaine	Modérée	Négatif
Mesures d'atténuation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Port d'EPI (casques, masques, gant, bottes anti dérapantes, ...)</li> <li>- Mise en place d'une signalisation de dangers et d'interdiction d'accès au niveau de la STEP</li> <li>- Recrutement d'un gardien de la station</li> </ul>						
Avec atténuation	Modérée	Faible	Modérée	Faible	Probable	Faible	Négatif

### 8.5.2.3. Nuisances olfactives

Les bassins de lagunage dégageront des gaz nauséabonds (méthane, hydrogène sulfureux, etc....) surtout si l'exploitation de la station est mal gérée, ce qui aura un impact sur le milieu humain ; les boues dégagent également des odeurs mais moins fortes. La principale conséquence est la prolifération de mouches, de moustiques dans la station et autour.

En période de dysfonctionnement de la station de pompage, les impacts appréhendés sur le milieu humain seront les émanations des mauvaises odeurs, la prolifération des insectes et le bruit.

En phase d'exploitation, le mauvais entretien du réseau d'égout lié au déversement des ordures ménagères dans les regards de visite pourrait entraîner le bouchage du réseau et des dysfonctionnements majeurs dans le fonctionnement des ouvrages domiciliaires. Cela poserait un véritable problème de santé publique avec des nuisances olfactives réelles et une prolifération de moustiques et de maladies hydriques tels que le choléra, la diarrhée, le paludisme, etc.

L'exploitation des STAPs est également source de nuisances olfactives en cas d'arrêt de fonctionnement des équipements électromécaniques. Le tableau suivant indique la portée spatiale, l'ampleur, la fréquence, l'indice de conséquence, la probabilité, l'indice de portée et le statut des nuisances olfactives en phase d'exploitation des installations.

**Tableau 68 : Analyse nuisances olfactives en phase d'exploitation des installations**

Nuisances Olfactives en phase d'exploitation des installations

	Portée spatiale	Ampleur	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Portée	Statut
Sans atténuation	Modérée	Modérée	Modérée	Modéré	Certaine	Modérée	Négatif
Mesures d'atténuation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspections régulières des installations pour la détection des fuites et pertes sur le réseau,</li> <li>- Aménagement d'un écran végétal (plantation de brise vents relativement dense avec des arbres qui poussent très haut type cyprès) pour réduire la dispersion des odeurs et agrémenter le paysage</li> <li>- Assurer un suivi régulier de la fonctionnalité des stations de pompage par une maintenance préventive adéquate pour éviter des arrêts de courte ou longue durée,</li> <li>- Equiper les stations de pompage de groupes électrogènes fonctionnels avec des réserves suffisantes de gasoil,</li> <li>- Chaque STAP doit avoir un préposé à la sécurité pour éviter des fréquentations de personnes étrangères au service</li> <li>- Opérations de désodorisation et de désinfection tous les deux mois</li> </ul>						
Avec atténuation	Modérée	Modérée	Modérée	Faible	Probable	Modérée	Négatif

#### 8.5.2.4. Nuisances sonores

Le fonctionnement des stations de pompage particulièrement des pompes et des groupes électrogènes sont sources de nuisance sonore pour le personnel d'exploitation et le voisinage proche (à moins de 10 mètres de la STAP).

La portée spatiale, l'ampleur, la fréquence, l'indice de conséquence, la probabilité, l'indice de portée et le statut des nuisances sonores sur le personnel sont présentés dans le tableau suivant.

**Tableau 69 : Analyse des risques de nuisances sonores en phase d'exploitation des installations**

Nuisance sonores en phase d'exploitation des installations

	Portée spatiale	Ampleur	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Portée	Statut
Sans atténuation	Modérée	Elevé	Faible	Modéré	Certaine	Modérée	Négatif
Mesures d'atténuation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cartographie du bruit</li> <li>- Mise en place de groupes électrogènes insonorisés</li> <li>- Port d'EPI (casques anti-bruit, casque de protection, bottes, etc.)</li> <li>- Formation du personnel exploitant à la manipulation des équipements électromécaniques et l'entretien du réseau et des lagunes</li> </ul>						
Avec atténuation	Modérée	Faible	Faible	Faible	Probable	Faible	Négatif

#### 8.5.2.5. Augmentation des risques de contamination aux MST et VIH/SIDA

L'exploitation des ouvrages fera appel au recours d'une part, à des travailleurs étrangers hautement qualifiés en matière de gestion de station d'épuration et de station de pompage et d'autre part, à la main d'œuvre locale. Les répercussions de l'exploitation de ces infrastructures sur la santé communautaire seront potentiellement l'augmentation des problèmes de santé communautaire (MST, VIH/SIDA etc.), découlant de la présence de travailleurs provenant hors de la localité ;

Le tableau suivant indique la portée spatiale, l'ampleur, la fréquence, l'indice de conséquence, la probabilité, l'indice de portée et le statut des risques de contamination des populations aux MST et VIH/SIDA.

**Tableau 70 : Analyse des risques de contamination aux MST/MH SIDA**

Risques de contamination aux MST et VIH/SIDA

	Portée spatiale	Ampleur	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Portée	Statut
Sans atténuation	Modérée	Modérée	Faible	Modéré	Possible	Modérée	Négatif
Mesures d'atténuation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réalisation d'inspection régulière de conformité Santé, Hygiène et Sécurité</li> <li>- Dépistage des travailleurs étrangers recrutés dans les travaux,</li> <li>- Sensibilisation des travailleurs et de la population sur le dépistage, la protection, l'abstinence et la stigmatisation des malades</li> </ul>						
Avec atténuation	Modérée	Faible	Faible	Faible	Possible	Faible	Négatif

#### 8.5.2.6. Réduction des surfaces agricoles

La commune de Joal Fadiouth fait face à un problème criard de disponibilité foncière. Une bonne partie du territoire communal est occupé par les eaux. Le site réservé par la mairie à l'aménagement de la station d'épuration couvre une superficie de 16 ha plus un périmètre de sécurité de 500 mètres autour. Cette surface fait partie intégrante de la zone en cours d'aménagement (construction de digues anti-sel) pour exploitation à des fins agricoles. Dès lors, la réalisation de la station d'épuration réduirait considérablement les terres desalinisées et réservées à l'exploitation agricole.

Le tableau suivant indique la portée spatiale, l'ampleur, la fréquence, l'indice de conséquence, la probabilité, l'indice de portée et le statut de la réduction des surfaces agricoles.

**Tableau 71 : Analyse des risques de réduction des surfaces agricoles**

Risques sur la santé et la sécurité au travail en phase d'exploitation des installations

	Portée spatiale	Ampleur	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Portée	Statut
Sans atténuation	Modérée	Elevé	Faible	Modéré	Possible	Modérée	Négatif
Mesures d'atténuation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimisation de la surface de la STEP</li> <li>- Intégration d'une composante réutilisation des eaux usées épurées et des boues séchées dans l'agriculture</li> <li>- Concertation avec les autorités municipales et les associations de production pour une meilleure synergie entre le projet d'assainissement et le projet de construction de la digue anti-sel</li> </ul>						
Avec atténuation	Modérée	Faible	Faible	Faible	Possible	Faible	Négatif

## **IX. Etude des Risques**

Le chapitre sur l'étude des risques a pour objectifs (i) d'exposer les dangers que peuvent présenter les installations en décrivant les principaux accidents susceptibles d'arriver, leurs causes (d'origine interne ou externe), leur nature et leurs conséquences, (ii) de préciser et justifier les mesures prévues permettant de réduire la probabilité et les effets de ces accidents à un niveau jugé acceptable par l'exploitant et (iii) de décrire les moyens organisationnels, de secours interne et externe prévus en cas d'accident.

### **9.1. Evaluation et Analyse des risques**

L'analyse des impacts potentiels associés aux activités de construction et à l'exploitation des installations laisse présager deux catégories de risques que sont :

- les risques d'accident du personnel de chantier et d'exploitation des installations,
- et les risques de contamination chimique et biologique du personnel exploitant de la station d'épuration et des stations de pompage.

#### **9.1.1. Risques d'accidents**

Les risques d'accident potentiels sont perceptibles aussi bien en phase de réalisation des travaux que durant l'exploitation des installations.

En phase de réalisation des installations, il existe 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 de chute existe pour toutes les personnes autorisées et non autorisées sur le chantier. Le risque d'accident est également lié au trafic routier pour l'acheminement des matériaux de construction.

##### **9.1.1.1. Risques liés aux manutentions**

La circulation des engins (manutention mécanisée) est souvent source de collision, de dérapage, de heurt, de coincement et d'écrasement.

La manutention manuelle est également source de blessures et de maladies professionnelles liées à des efforts physiques, des écrasements, des coincements, des chocs, des gestes répétitifs et des mauvaises postures.

Le tableau suivant indique la portée spatiale, l'ampleur, la fréquence, l'indice de conséquence, la probabilité, l'indice de portée et le statut des risques liés aux manutentions mécanisées et manuelles.

**Tableau 72 : Analyse des risques liés aux manutentions**

Risques liés à la manutention mécanisée et manuelle

	Portée spatiale	Ampleur	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Portée	Statut
Sans atténuation	Modérée	Elevé	Modérée	Elevé	Certaine	Modérée	Négatif
Mesures d'atténuation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Port d'EPI (gants, chaussures de sécurité, casques)</li> <li>- Entretien régulier des engins</li> <li>- Etablissement d'un plan de circulation</li> <li>- Bon arimage des charges manutentionnées</li> <li>- Entretien des voies de circulation</li> <li>- Formation du personnel à la manutention</li> <li>- Limitation des manutentions manuelles</li> </ul>						
Avec atténuation	Petite	Faible-Modéré	Modérée	Faible	Probable	Faible	Négatif

#### 9.1.1.2. Risques de chutes de plan pied

Comme dans toutes les activités de construction de bâtiments et travaux publics, les risques de chutes du personnel sont prévisibles. Ces chutes sont pour la plupart, causées par les installations de chantier au sol, les planchers de travail, les passerelles, les accès au bâtiment, etc.

Le tableau suivant indique la portée spatiale, l'ampleur, la fréquence, l'indice de conséquence, la probabilité, l'indice de portée et le statut des risques de chutes de plan pied.

**Tableau 73 : Analyse des risques de chutes de plan pied**

Risques de Chutes de plan pied

	Portée spatiale	Ampleur	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Portée	Statut
Sans atténuation	Modérée	Elevé	Modérée	Elevé	Certaine	Modérée	Négatif
Mesures d'atténuation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eclairage des passages des zones sombres</li> <li>- Nettoyage et entretien des plateformes de travail</li> <li>- Balisage des zones à risque</li> <li>- Limitation des longueurs de rallonge électrique</li> <li>- Pose de garde-corps</li> <li>- Remblaiement des fouilles</li> <li>- Port de chaussures de sécurité antidérapantes et de casques de protection</li> </ul>						
Avec atténuation	Modérée	Faible-Modéré	Modérée	Faible	Probable	Faible	Négatif

#### 9.1.1.3. Risques de chutes d'objet

Ce risque est associé à la présence de petits objets (outils, pièce de coffrage, béton, déchets), au renversement de coffrage (éléments préfabriqués, murs, etc.) et à l'effondrement d'étaisements, de passerelles, de coffrage sous charges diverses, d'éléments en cours de manutention, d'éléments préfabriqués en cours de pose.

Le tableau suivant indique la portée spatiale, l'ampleur, la fréquence, l'indice de conséquence, la probabilité, l'indice de portée et le statut des risques de chutes d'objets.

**Tableau 74 : Analyse des risques de chutes d'objets**

Risques de Chutes d'Objets

	Portée spatiale	Ampleur	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Portée	Statut
<b>Sans atténuation</b>	Modérée	Elevé	Modérée	Elevé	Certaine	Modérée	Négatif
<b>Mesures d'atténuation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Présence d'un électricien habilité dès le début des travaux</li> <li>- Respecter les distances de sécurité par rapport aux lignes électriques aériennes (3 à 5 mètres) et enterrées (1,5 mètres)</li> <li>- Utilisation de basse tension de sécurité en cas de travail en vide sanitaire ou dans des locaux humides</li> <li>- Traitement immédiat de toute anomalie électrique</li> <li>- Contrôle régulier des installations</li> </ul>						
<b>Avec atténuation</b>	Modérée	Faible-Modéré	Modérée	Faible	Probable	Faible	Négatif

**9.1.1.4. Risques toxiques**

Il s'agit de risques liés aux intoxications, aux allergies par inhalation, aux ingestions ou contacts cutanés de produits mis en œuvre (colle, solvants, brasure, décapants, etc.) ou émis sous forme de gaz lors des soudures au chalumeau.

Le tableau suivant indique la portée spatiale, l'ampleur, la fréquence, l'indice de conséquence, la probabilité, l'indice de portée et le statut des risques toxiques.

**Tableau 75 : Analyse des risques toxiques**

Risques toxiques

	Portée spatiale	Ampleur	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Portée	Statut
<b>Sans atténuation</b>	Modérée	Elevé	Modérée	Faible	Certaine	Modérée	<b>Négatif</b>
<b>Mesures d'atténuation</b>	- <b>Port d'EPI</b>						
<b>Avec atténuation</b>	Modérée	Faible-Modéré	Modérée	Faible	Probable	Faible	<b>Négatif</b>

**9.1.1.5. Risque lié aux rayonnements des soudures au chalumeau et à l'arc électrique**

Les opérations de soudure au chalumeau et à l'arc électrique sont souvent sources de troubles visuels pour le personnel de chantier.

Le tableau suivant indique la portée spatiale, l'ampleur, la fréquence, l'indice de conséquence, la probabilité, l'indice de portée et le statut des risques liés aux rayonnements des soudures au chalumeau et à l'arc électrique.

**Tableau 76 : Analyse des risques liés aux rayonnements des soudures au chalumeau et à l'arc électrique**

Risques liés aux rayonnements des soudures au chalumeau et à l'arc électrique

	Portée spatiale	Ampleur	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Portée	Statut
<b>Sans atténuation</b>	Modérée	Elevé	Modérée	Elevé	Certaine	Modérée	<b>Négatif</b>
<i>Mesures d'atténuation</i>	<b>- Port d'EPI (masque, gants, chaussures de sécurité, lunettes de protection)</b>						
<b>Avec atténuation</b>	Petite	Faible-Modéré	Modérée	Faible	Probable	Faible	<b>Négatif</b>

### 9.1.2. Risques chimiques et biologiques

#### 9.1.2.1. Risques infectieux

Le contact avec des eaux usées contenant des micro-organismes, lors des travaux d'exploitation ou d'entretien dans les égouts ou dans les stations d'épuration, expose les travailleurs à une grande variété d'agents biologiques pathogènes avec possibilité de contamination cutanéomuqueuse, pulmonaire ou digestive à l'origine de sinusites, de diarrhées, de nausées, de surinfection de plaies, d'infestations parasitaires, d'hépatites ou encore de la leptospirose en cas d'installation accessible aux rats. La leptospirose est transmise par les urines et les déjections du rat, souillant ainsi les eaux et provoquant une maladie dont les symptômes associent fièvre, frissons, douleurs musculaires et céphalées, puis atteintes viscérale, hépatique si non soignée.

Les risques biologiques sont liées d'une part, aux dégagements de gaz de fermentation des matières organiques (méthane ou hydrogène sulfuré pour les plus dangereux) et d'autre part, au contact avec les polluants contenus dans les eaux usées et les boues d'épuration ou de curage (solvants des colles, résines, peintures, métaux lourds...). Les boues de stations d'épuration (STEP) ne renferment pas seulement des macroéléments (azote, phosphore) et de la matière organique intéressants en fertilisation; elles contiennent également 2 sortes d'éléments indésirables, car potentiellement dangereux pour l'homme, les animaux ou l'environnement : ce sont les agents pathogènes et les contaminants chimiques. Le personnel exploitant des STAP et de la STEP est dès lors exposé à des risques d'intoxication aigue ou chronique et à des infections, troubles respiratoires ou digestifs, les boues et eaux usées étant en effet des réservoirs à micro-organismes dont certains sont pathogènes.

Le tableau suivant indique la portée spatiale, l'ampleur, la fréquence, l'indice de conséquence, la probabilité, l'indice de portée et le statut des risques liés aux rayonnements des soudures au chalumeau et à l'arc électrique.

**Tableau 77 : Analyse des risques Infectieux**

Risques Infectieux							
	Portée spatiale	Ampleur	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Portée	Statut
<b>Sans atténuation</b>	Modérée	Elevé	Modérée	Elevé	Probable	Modérée	<b>Négatif</b>
<i>Mesures d'atténuation</i>	- Port d'EPI (masque anti odeur, gants, lunettes de protection) - Opérations mensuelles de désinfection de la STEP						
<b>Avec atténuation</b>	Petite	Faible-Modéré	Modérée	Faible	Possible	Faible	<b>Négatif</b>

### 9.1.2.2. Risques chimiques

Les regards du réseau d'égout, les stations de pompage et les lagunes sont des espaces clos qui accumulent les gaz de fermentation, tel que le méthane et le sulfure d'hydrogène qui sont très toxiques à faible dose. Le sulfure d'hydrogène est rapidement mortel à une concentration de 800 à 1 000 ppm. Des atteintes cutanées (brûlures caustiques) sont provoquées par contact accidentel avec des produits de traitement concentrés. Des atteintes respiratoires sont causées par l'inhalation de vapeurs, suite par exemple à un déversement accidentel.

**Tableau 78 : Analyse des risques chimiques**

Risques Infectieux							
	Portée spatiale	Ampleur	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Portée	Statut
<b>Sans atténuation</b>	Modérée	Elevé	Modérée	Elevé	Probable	Modérée	Négatif
<i>Mesures d'atténuation</i>	- Port d'EPI (masque anti odeur, gants, lunettes de protection) - Installation de kits dans les STAP pour le contrôle du niveau de concentration du H <sub>2</sub> S - Mise en place d'un tuyau d'aération sur chaque fosse septique						
<b>Avec atténuation</b>	Petite	Faible-Modéré	Modérée	Faible	Possible	Faible	Négatif

## 9.2. Mesures préventives des risques

### 9.2.1. Conception des lieux et des équipements de travail

La meilleure des préventions est la prise en compte des conditions de travail des agents dès la conception des installations et l'adoption, le plus en amont possible, d'une démarche générale de prévention des risques en matière d'hygiène, de sécurité et de conditions de travail.

Parmi les recommandations de protection collective, nous proposons :

- la délimitation et signalisation de sécurité des zones à risques avec restriction d'accès,
- la mise en place de consignes de sécurité
- la ventilation efficace et éclairage suffisant des locaux,

- le captage des polluants à la source,
- le maintien d'un sol propre, antidérapant, non encombré, avec balisage des allées de circulation piétons/véhicules
- la mise aux normes du réseau électrique, la mise à terre des appareils électriques et la protection des prises de courant,
- le stockage des produits dangereux dans les locaux indépendants, aérés et bien ventilés, loin d'une source de chaleur
- le pourvoi d'aides techniques de manutention adaptées : ponts roulants, chariots automoteurs, supports de fûts à roulettes
- et le pourvoi d'équipements de sécurité sur les matériels : protection des organes mobiles (carters, grilles), dispositifs d'arrêt d'urgence appropriés aux configurations de travail (câbles, boutons, etc.).

### **9.2.2. Equipements de protection individuelle**

Les équipements de protection individuelle doivent naturellement être adaptés à l'activité effectuée. Ils devront être constitués de :

- vêtements de travail
- chaussures de sécurité antidérapantes
- bouchons d'oreilles ou casque antibruit
- lunettes de protection enveloppantes
- masque à cartouche (contre les produits chimiques et infectieux présents, en cas d'émanation de gaz toxiques).
- gants adaptés aux risques chimiques et biologiques ou mécaniques rencontrés
- crème protectrice pour les mains
- contrôleur d'atmosphère, détecteur de gaz pour les opérations en milieu confiné
- moyens de communications pour le travailleur isolé
- lave œil et une douche de sécurité en cas de risques chimiques

### **9.2.3. Surveillance médicale et vaccinations**

Les salariés exposés aux agents biologiques, aux agents chimiques dangereux, au bruit sont soumis à une surveillance médicale renforcée. Les vaccinations suivantes sont recommandées, après avis du Médecin de Prévention :

- Hépatite A et B.
- Diphtérie, Tétanos, Poliomyélite.
- Leptospirose.
- Typhoïde.

### **9.2.4. Formation**

La formation du personnel exploitant des stations de pompage, du réseau et de la station d'épuration est une phase cruciale des dispositions préventives du projet. Les thématiques suivantes devront chacune faire l'objet d'une formation auprès des cibles concernés :

- Formation à la signalisation de sécurité et sur les symboles de risque chimique ,
- Formation à la conduite à tenir en cas de déversement accidentel
- Formation aux bonnes pratiques d'hygiène
- Formation de sauveteur secouriste du travail (SST)
- Formation à la mise en œuvre et à l'utilisation des équipements de protection individuelle (EPI)
- Formation PRAP (Prévention des Risques liés à l'Activité Physique)

## **X. Plan de gestion environnemental et social (PGES)**

Le plan de gestion environnementale et sociale permet de mettre en œuvre les mesures d'atténuation et d'accompagnement des impacts potentiels relevés. Ce plan précise les responsables en charge de la mise en œuvre de ces mesures ainsi que de leur surveillance, du contrôle et du suivi. Il prévoit également les moyens de mise en œuvre des mesures ainsi indiquées.

Les objectifs du PGES sont de :

- s'assurer que les activités du projet sont entreprises en conformité avec toutes les exigences légales découlant du processus d'autorisation environnementale du projet;
- s'assurer que les installations seront conçues et aménagées de façon à rencontrer et même, si possible, avoir de meilleures performances environnementales que celles prévues dans l'étude d'impact;
- s'assurer que les engagements environnementaux du projet sont bien compris par le personnel de chantier et le personnel d'exploitation incluant les sous-contractants;
- s'assurer que la politique environnementale du Sénégal est respectée pendant toute la durée de vie du projet.

Plus spécifiquement, le PGES permet de :

- concrétiser tous les engagements du promoteur vis-à-vis de l'environnement et de la communauté locale riveraine ;
- préciser les problématiques environnementales relatives à la préparation et à l'exploitation du projet et d'élaborer une planification et des procédures pour gérer ces problématiques;
- déterminer les responsabilités de chaque acteur, y compris le promoteur du projet, relativement au PGES ;
- communiquer les informations issues du PGES aux autorités gouvernementales et aux citoyens concernés;
- établir les actions correctives à mettre en place le cas échéant.

### **10.1. Mesures réglementaires**

La réalisation du projet et l'exploitation des installations de collecte, d'évacuation et de traitement des eaux usées et des boues de vidange devront être en stricte conformité avec la réglementation existante et qui y est applicable.

### 10.1.1. Conformité avec le code de l'Urbanisme

La loi n°2008-43 du 20 Aout 2008 portant Code de l'Urbanisme définit, dans le cadre du plan de développement économique et social et du plan national d'aménagement du territoire, les prévisions et fixe les règles d'urbanisme.

Elle précise, **en son article 68**, que nul ne peut entreprendre, sans autorisation administrative, une construction de quelque nature que ce soit, ou apporter des modifications à des constructions existantes sur le territoire des communes, ainsi que dans les agglomérations désignées par arrêté du Ministre chargé de l'Urbanisme. Cette obligation s'impose aux services publics et concessionnaires de services publics de l'Etat, des départements et communes aux personnes privées.

**L'article 73** stipule que la déclaration attestant la fin des travaux certifiés conformes par le Maître d'œuvre de la construction ou l'entrepreneur qui est obligatoire, est adressée à l'autorité compétente qui s'assure de la conformité des travaux aux dispositions de l'autorisation de construire. L'autorité peut ordonner toutes les modifications nécessaires.

Le projet devra par ailleurs identifier les documents d'urbanisme pertinents car il doit être en phase avec la réglementation de l'occupation de l'espace dans le secteur. Les mesures réglementaires relatives à la construction des infrastructures du projet doivent être respectées ainsi que les dispositions particulières de sécurité.

### 10.1.2. Conformité des rejets atmosphériques

Dans le domaine de la gestion des rejets atmosphériques, les rejets inhérents aux activités du projet se résument essentiellement à l'utilisation des engins de chantiers (camions/pelles mécaniques, bétonneuses, etc.). Ces engins de chantier doivent être en conformité avec la norme NS 05-060. Cette norme a pour but la protection de l'environnement et des hommes contre la pollution atmosphérique nuisible ou incommode provenant des véhicules. A cette effet, des véhicules et engins de chantier en bon état de marche et certifiés par les autorités compétentes (Direction des Transports Terrestres) devront être privilégiés.

### 10.1.3. Conformité des rejets d'effluents traités

Les rejets d'eaux usées dans le milieu naturel doivent être conformes **à la norme sénégalaise NS 05 061** qui régleme les conditions de rejet des polluants atmosphériques dans l'air ambiant.

Tout effluent traité, pour pouvoir être rejeté dans le milieu récepteur, doit respecter les valeurs indiquées dans la norme. La norme NS 05-061 élaborée en Juillet 2001 s'applique aux rejets des eaux usées dans les limites territoriales du pays, qu'ils soient sur des milieux récepteurs tels que des eaux de surface, souterraines ou marines. Elle est devenue contraignante grâce à l'arrêté interministériel n° 1555 en date du 15 Mars 2002 fixant les conditions d'application de la norme NS 05-061 sur les rejets d'eaux usées.

#### **10.1.4. Conformité avec la réglementation ICPE**

Le projet devra se rapprocher de la DREEC de Thiès pour la mise en conformité réglementaire de ses installations de chantier qui devront faire l'objet d'une autorisation d'exploiter ou de déclaration conformément à la loi 2001-01 du 15 Janvier 2001 du code de l'Environnement particulièrement en ses articles L10 et L13.

**Tableau 79. Plan de gestion environnemental et Social pour la Composante Assainissement Autonome**

Source d'impact	Milieu	Impacts	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi	Responsable (s)		Périodicité	Coût (F CFA)	
					Mise en Oeuvre	Suivi		Mise en Oeuvre	Suivi (F CFA)
Réalisation et Exploitation des ouvrages autonomes	Eau	Pollution de la nappe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définir la profondeur utile de l'ouvrage en adéquation avec le niveau de la nappe</li> <li>- Construire des fosses étanches</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les plans types des fosses sont validés par la mission de contrôle avant exécution</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mission de Contrôle</li> <li>- ONAS</li> <li>- CSE</li> </ul>	Durant le temps des travaux	A la charge de l'Entreprise	150 000
		Dégradation du cadre de vie et de l'AMP	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensibilisation des ménages sur la prohibition de la vidange manuelle</li> <li>- Sensibilisation des ménages des vidangeurs manuels et mécaniques sur la prohibition du dépotage sauvage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre de séances de sensibilisation des populations sur la vidange manuelle</li> <li>- Nombre de séances de sensibilisation des vidangeurs sur le dépotage sauvage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ONAS</li> <li>- Commune de Joal Fadiouth</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CSE</li> <li>- Service d'Hygiène</li> </ul>	En phase d'exploitation	Budget d'exploitation de l'ONAS	
	Humain	Accidents	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensibilisation les ménages sur les risques d'enfouissement des boues devant les maisons</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre de séances de sensibilisation des ménages sur les risques d'accidents liés à la vidange manuelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ONAS</li> <li>- Commune de Joal Fadiouth</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CSE</li> <li>- Service d'Hygiène</li> </ul>	En phase d'exploitation	Budget d'exploitation de l'ONAS	450 000
		Augmentation des coûts d'entretien des ouvrages autonomes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organisation de la filière de vidange mécanique pour réduire les couts de vidange</li> <li>- Mettre en place des puisards qui permettent l'infiltration des eaux prétraitées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comité de gestion de la filière mis en place par la commune</li> <li>- Notes de calcul de dimensionnement des fosses validées,</li> <li>- Installation effective de puisards</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ONAS</li> <li>- Commune de Joal Fadiouth</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CSE</li> </ul>	En phase d'exploitation	Budget d'exploitation de l'ONAS Budget municipal	
		Inhalations de méthane	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Installation d'une ventilation haute sur les fosses septiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Installation d'une ventilation haute sur chaque fosse est effective</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CSE</li> </ul>	En phase d'exploitation	Budget d'exploitation de l'ONAS	

**Tableau 80. Plan de gestion environnemental et Social pour la Composante Assainissement Communautaire**

Source d'impact	Milieu	Impacts	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi	Responsable (s)		Périodicité	Coût (F CFA)	
					Mise en Oeuvre	Suivi		Mise en Oeuvre	Suivi (F CFA)
<b>Réalisation et Exploitation des édicules publics</b>	Humain	Dégradation des équipements de plomberie et de tuyauterie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mise en place d'un comité de gestion</li> <li>- Recrutement d'un préposé à la sécurité</li> <li>- Sensibilisation des usagers sur les biens communs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Le comité de gestion est installé</li> <li>- Un contrat est signé au préposé à la sécurité par le comité de gestion</li> <li>- Nombre de séances de sensibilisation des usagers</li> <li>- Des affiches sur les bonnes pratiques sont apposées sur l'édicule</li> </ul>	- Commune	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ONAS</li> <li>- CSE</li> </ul>	En phase d'exploitation	Budget de la commune	650 000
		Insalubrité à l'intérieur des édicules	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recrutement d'un préposé au nettoyage des locaux</li> <li>- Sensibilisation des usagers sur les règles d'hygiène</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Un contrat est signé au préposé au nettoyage des locaux</li> <li>- Nombre de séances de sensibilisation sur les règles d'hygiène</li> <li>- Affiches sur les bonnes pratiques apposées sur les édicules</li> </ul>	- Commune	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ONAS</li> <li>- CSE</li> </ul>	En phase d'exploitation	Budget de la commune	
		Faible fréquentation des édicules	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définir les coûts d'utilisation des édicules en fonction du profil de pauvreté des usagers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Flux de fréquentation des édicules</li> </ul>	- Commune	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ONAS</li> <li>- CSE</li> </ul>	En phase d'exploitation	Budget de la commune	
		Remplissage des fosses septiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Assurer la vidange régulière des fosses septiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bordereau d'entretien des fosses septiques par des camions de vidange</li> </ul>	- Commune	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ONAS</li> <li>- CSE</li> </ul>	En phase d'exploitation	Budget de la commune	

**Tableau 81. Plan de gestion environnemental et Social pour la Composante Réseau d'égout semi-collectif et classique**

Source d'impact	Milieu	Impacts	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi	Responsable (s)		Périodicité	Coût (F CFA)	
					Mise en Oeuvre	Suivi		Mise en Oeuvre	Suivi (F CFA)
Travaux de fouilles et de pose des canalisations	<b>Atmosphère</b>	Pollution de l'air	<ul style="list-style-type: none"> <li>Etude préalable des voies d'accès au chantier</li> <li>Arrosage régulier des chantiers</li> <li>Entretien et stockage approprié des matériaux friables</li> <li>Bâcher les camions transporteurs de matériaux poussiéreux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan d'installation de chantier validé</li> <li>Les matériaux stockés sur site sont bâchés</li> <li>Les camions de transport de matériaux sont bâchés</li> <li>Nombre de rotations des camions d'arrosage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>DEEC</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>Commune</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	7 850 000
	<b>Eaux</b>	Pollution des eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remblaiement automatique des tranchées</li> <li>Evacuation systématique des déblais toxiques non réutilisables,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conteneur de dépôt des déchets toxiques disponibles sur le chantier</li> <li>Rapport de conformité environnemental de la mission de contrôle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> <li>Sous-traitants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>DEEC</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>Commune</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	
	<b>Sols</b>	Modification de la structure et de la qualité des sols	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilisation de carrières autorisées</li> <li>Utilisation de sables de dunes</li> <li>Vidange des véhicules de chantier dans les stations de service</li> <li>Protéger les tranchées contre toute nuisance du sous-sol</li> <li>Remblais avec des matériaux neutres, non susceptibles d'entraîner une pollution des sols</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autorisation d'exploitation de la carrière</li> <li>Procès-Verbal de réception des matériaux de remblais</li> <li>Bacs de stockage des huiles usagées disponibles sur le chantier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> <li>Sous-traitants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>DEEC</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>Commune</li> <li>Bureau de Contrôle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	
	<b>Flore</b>	Perturbation de la photosynthèse des plantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bâcher les camions transporteurs de matériaux poussiéreux</li> <li>Etude préalable des voies d'accès au chantier</li> <li>Arrosage régulier des chantiers</li> <li>Entretien et stockage approprié des matériaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de rotations des camions d'arrosage</li> <li>Les matériaux stockés sur site sont bâchés</li> <li>Les camions de transport de matériaux sont bâchés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>DEEC</li> <li>Direction des Eaux et Forêts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	
	<b>Santé publique Sécurité</b>		Infections pulmonaires du personnel de chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>Port d'EPI pour le personnel de chantier</li> <li>Arrosage régulier des voies d'accès au chantier et de circulation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Factures d'achat des EPI</li> <li>Le port d'EPI par le personnel exploitant est effectif</li> <li>Les chantiers sont arrosés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise
			Nuisances sonores et vibrations	<ul style="list-style-type: none"> <li>Port de casques anti-bruit</li> <li>Limitation des livraisons aux heures diurnes</li> <li>Planification des heures de travail</li> <li>Utilisation de groupes électrogènes silencieux</li> <li>Campagne d'information préalable du voisinage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le port des casques anti-bruit par le personnel exploitant est effectif</li> <li>Le planning des heures de travail est affiché sur le chantier</li> <li>Nombre de séances d'information et de sensibilisation des riverains Les groupes électrogènes mis en service sont insonorisés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>DEEC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise
			Risque d'augmentation de la contamination aux MST et VIH/SIDA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réalisation d'inspection régulière de conformité Santé, Hygiène et Sécurité</li> <li>Dépistage des travailleurs étrangers recrutés dans les travaux,</li> <li>Sensibilisation des travailleurs et de la population sur le dépistage, la protection, l'abstinence et la stigmatisation des malades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de personnes dépistées</li> <li>Nombre de séances de sensibilisation et de distribution de préservatifs</li> <li>Nombre d'inspections de conformité Santé, Hygiène et Sécurité sont régulières</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> <li>Sous-traitants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>DEEC</li> <li>CL</li> <li>Inspection du travail</li> <li>Autorités sanitaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise
			Nuisances Visuelles et de commodité	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en place de panneau d'information à l'entrée de chaque chantier</li> <li>Prévoir un système de collecte de doléances des riverains</li> <li>Visites de chantier pour les riverains</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Panneau d'information installé à l'entrée de chaque chantier</li> <li>Boîtes à doléances disponibles dans chaque chantier et au niveau de la mairie</li> <li>Une visite de chantier organisée chaque mois pour les riverains</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> <li>Bureau de Contrôle</li> <li>Sous-traitants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>DEEC</li> <li>CL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise

		Production de déchets solides	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Réutilisation des déchets comme matériaux de remblais</li> <li>▪ Mise en place des bennes publiques ou de conteneurs de déchets</li> <li>▪ Nettoyage et remise en état des sites de travaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Procès-Verbal de validation des matériaux de remblais</li> <li>▪ 3 Conteneurs à déchets disponibles dans le chantier</li> <li>▪ Procès-Verbal de la réception provisoire après remise en état du chantier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entreprise</li> <li>▪ Sous-traitants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ONAS</li> <li>▪ Mission de Contrôle</li> <li>▪ DEEC</li> <li>▪ CL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	
		Accidents de chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ports d'EPI (gants, chaussures de sécurité)</li> <li>▪ Inspections (Santé, Hygiène, Sécurité)</li> <li>▪ Entretien régulier des engins</li> <li>▪ Etablissement d'un plan de circulation</li> <li>▪ Clôture des chantiers et balisage</li> <li>▪ Bon arrimage des charges</li> <li>▪ Bon arrimage des charges manutentionnées, consignation des appareils et engins avant intervention</li> <li>▪ Entretien des voies de circulation</li> <li>▪ Formation à la conduite en sécurité</li> <li>▪ Formation du personnel à la manutention</li> <li>▪ Limiter les manutentions manuelles aux postes de travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Le port d'EPI est effectif sur le chantier</li> <li>▪ Deux séances de formation du personnel sur la manutention sont réalisées</li> <li>▪ Les opérations de maintenance et d'entretien du matériel sont faites tous les mois</li> <li>▪ Les chantiers sont clôturés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Entreprise</li> <li>▪ Sous-traitants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ONAS</li> <li>▪ Mission de Contrôle</li> <li>▪ DEEC</li> <li>▪ Inspection du travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	

**Tableau 82. Plan de gestion environnemental et Social pour la Composante Station de Pompage**

Source d'impact	Milieu	Impacts	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi	Responsable (s)		Périodicité	Coût (F CFA)	
					Mise en Oeuvre	Suivi		Mise en Oeuvre	Suivi (F CFA)
En phase de construction									
Travaux de fouilles et de construction des stations de pompage	<b>Atmosphère</b>	Pollution de l'air	<ul style="list-style-type: none"> <li>Etude préalable des voies d'accès au chantier</li> <li>Arrosage régulier des chantiers</li> <li>Entretien et stockage approprié des matériaux friables</li> <li>Bâcher les camions transporteurs de matériaux poussiéreux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan d'installation de chantier validé</li> <li>Les matériaux stockés sur site sont bâchés</li> <li>Les camions de transport de matériaux sont bâchés</li> <li>Nombre de rotations des camions d'arrosage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>DEEC</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>Commune</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	6 500 000
	<b>Eaux</b>	Pollution des eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evacuation systématique des déblais toxiques non réutilisables,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conteneur de dépôt des déchets toxiques disponibles sur le chantier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>DEEC</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>Commune</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	
	<b>Sols</b>	Modification de la structure et de la qualité des sols	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilisation de carrières autorisées</li> <li>Utilisation de sables de dunes</li> <li>Vidange des véhicules de chantier dans les stations de service</li> <li>Remblais avec des matériaux neutres</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autorisation d'exploitation de la carrière</li> <li>Procès-Verbal de réception des matériaux de remblais</li> <li>Bacs de stockage des huiles usagées disponibles sur le chantier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>DEEC</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>Commune</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	
	<b>Flore</b>	Perturbation de la photosynthèse des plantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bâcher les camions transporteurs de matériaux poussiéreux</li> <li>Etude préalable des voies d'accès au chantier</li> <li>Arrosage régulier des chantiers</li> <li>Entretien et stockage approprié des matériaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de rotations des camions d'arrosage</li> <li>Les matériaux stockés sur site sont bâchés</li> <li>Les camions de transport de matériaux sont bâchés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>DEEC</li> <li>Direction des Eaux et Forêts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	
	<b>Santé publique Sécurité</b>	Infections pulmonaires du personnel de chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>Port d'EPI pour le personnel de chantier</li> <li>Arrosage régulier des voies d'accès au chantier et de circulation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Factures d'achat des EPI</li> <li>Le port d'EPI par le personnel exploitant est effectif</li> <li>Les chantiers sont arrosés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	
		Nuisances sonores et vibrations	<ul style="list-style-type: none"> <li>Port de casques anti-bruit</li> <li>Limitation des livraisons aux heures diurnes</li> <li>Planification des heures de travail</li> <li>Utilisation de groupes électrogènes silencieux</li> <li>Campagne d'information préalable du voisinage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le port des casques anti-bruit par le personnel exploitant est effectif</li> <li>Le planning des heures de travail est affiché sur le chantier</li> <li>Nombre de séances d'information et de sensibilisation des riverains Les groupes électrogènes mis en service sont insonorisés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>DEEC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	
		Risque d'augmentation de la contamination aux MST et VIH/SIDA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réalisation d'inspection régulière de conformité Santé, Hygiène et Sécurité</li> <li>Dépistage des travailleurs,</li> <li>Sensibilisation des travailleurs et de la population sur le dépistage, la protection, l'abstinence et la stigmatisation des malades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de personnes dépistées</li> <li>Nombre de séances de sensibilisation et de distribution de préservatifs</li> <li>Nombre d'inspections de conformité Santé, Hygiène et Sécurité sont régulières</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> <li>Sous-traitants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>DEEC</li> <li>CL</li> <li>Inspection du travail</li> <li>Autorités sanitaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	
		Nuisances Visuelles et de commodité	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en place de panneau d'information à l'entrée de chaque chantier</li> <li>Prévoir un système de collecte de doléances des riverains</li> <li>Visites de chantier pour les riverains</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Panneau d'information installé à l'entrée de chaque chantier</li> <li>Boîtes à doléances disponibles dans chaque chantier et au niveau de la mairie</li> <li>Une visite de chantier organisée chaque mois pour les riverains</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> <li>Bureau de Contrôle</li> <li>Sous-traitants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>DEEC</li> <li>CL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	

		Production de déchets solides	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réutilisation des déchets comme matériaux de remblais</li> <li>Mise en place des bennes publiques ou de conteneurs de déchets</li> <li>Nettoyage et remise en état des sites de travaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procès-Verbal de validation des matériaux de remblais</li> <li>3 Conteneurs à déchets disponibles dans le chantier</li> <li>Procès-Verbal de la réception provisoire après remise en état du chantier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> <li>Sous-traitants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>DEEC</li> <li>CL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	
		Accidents de chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ports d'EPI</li> <li>Inspections (Santé, Hygiène, Sécurité)</li> <li>Entretien régulier des engins</li> <li>Etablissement d'un plan de circulation</li> <li>Clôture des chantiers et balisage</li> <li>Bon arrimage des charges</li> <li>manutentionnées, consignation des appareils et engins avant intervention</li> <li>Entretien des voies de circulation</li> <li>Formation à la conduite en sécurité</li> <li>Formation du personnel à la manutention</li> <li>Limitier les manutentions manuelles aux postes de travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le port d'EPI est effectif sur le chantier</li> <li>Deux séances de formation du personnel sur la manutention sont réalisées</li> <li>Les opérations de maintenance et d'entretien du matériel sont faites tous les mois</li> <li>Les chantiers sont clôturés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> <li>Sous-traitants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>DEEC</li> <li>Inspection du travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	
<b>Phase d'exploitation</b>									
<b>Exploitation des stations de pompage</b>	<b>Santé publique Sécurité</b>	Accidents de travail du personnel exploitant	<ul style="list-style-type: none"> <li>Port d'EPI (casques, masques, gant, bottes anti dérapantes, ...)</li> <li>Interdiction de l'accès aux STAP au personnel non exploitant</li> <li>Recrutement de préposés pour le gardiennage des STAP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le Port d'EPI par le personnel exploitant est effectif</li> <li>Les panneaux de signalisation de dangers dans les STAP sont posés</li> <li>Des agents de sécurité sont recrutés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>CL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> <li>CL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du projet</li> </ul>	Inclus dans le budget de l'ONAS	8 400 000
		Augmentation des risques de contamination aux MST/VIH Sida	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réalisation d'inspection régulière de conformité Santé, Hygiène et Sécurité</li> <li>Dépistage des travailleurs étrangers recrutés dans les travaux,</li> <li>Sensibilisation des travailleurs et de la population sur le dépistage, la protection, l'abstinence et la stigmatisation des malades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Des séances de dépistage aux moyens de prévention des MST et du VIH/Sida sont organisées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>CL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Autorités Sanitaires</li> <li>CL</li> <li>Inspection du travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du projet</li> </ul>	Inclus dans le budget de l'ONAS	
	<b>Cadre de vie (bruit, déchets, odeur, paysage visuel)</b>	Nuisances olfactives	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspections régulières des installations pour la détection des fuites et pertes sur le réseau,</li> <li>Assurer un entretien régulier des STAP par une maintenance préventive</li> <li>Equiper les STAP d'au moins deux groupes électrogènes fonctionnels dont un de rechange</li> <li>Equiper les STAP d'au moins deux pompes submersibles dont une de rechange</li> <li>Port d'EPI pour le personnel exploitant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'entretien du réseau d'égout est régulier</li> <li>La maintenance des stations de pompage est régulière</li> <li>Chaque STAP dispose d'au moins deux groupes électrogènes dont un de rechange</li> <li>Chaque station de pompage dispose d'au moins deux pompes dont une de rechange</li> <li>La station d'épuration est désinfectée et désodorisée régulièrement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Service Régionale d'Hygiène</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>DEEC</li> <li>Service National d'Hygiène</li> <li>CL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du projet</li> </ul>	Inclus dans le budget de l'ONAS	
		Nuisances Sonores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cartographie du bruit</li> <li>Equiper les STAP de groupes moto-pompes immergés avec des locaux adaptés à l'isolation et dotés de systèmes de ventilation,</li> <li>Prévoir un automate qui assurera la permutation des groupes en cas de panne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La cartographie du bruit est faite par le promoteur,</li> <li>Les stations de pompage sont bien ventilées</li> <li>Installation d'un automate dans chaque station de pompage pour la permutation des groupes en cas de panne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>DEEC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du projet</li> </ul>	Inclus dans le budget de l'ONAS	
	<b>Santé et Sécurité</b>	Risques infectieux	<ul style="list-style-type: none"> <li>Masque à cartouche (contre les produits chimiques et infectieux présents, en cas d'émanation de gaz toxiques)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les stations de pompage sont équipées de masques à cartouche pour le personnel exploitant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> <li>Inspection du Travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du Projet</li> </ul>	Inclus dans le budget de l'ONAS	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Lave œil et une douche de sécurité en cas de risques chimiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les stations de pompage sont pourvus d'un dispositif de lave œil et de douche de sécurité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> <li>Inspection du Travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du Projet</li> </ul>		
			Risques chimiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Crème protectrice pour les mains</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La crème protectrice est mise à disposition dans chaque STAP et dans la station d'épuration</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> <li>Inspection du Travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du Projet</li> </ul>	

		Accidents de travail	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contrôleur d'atmosphère, détecteur de gaz pour les opérations en milieu confiné</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Des kits de détection de gaz (H2S, CH4, etc.) sont disponibles dans chaque STAP,</li> <li>▪ Le personnel exploitant du réseau dispose de Kits de détection de gaz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DEEC</li> <li>▪ DPC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durée de vie du Projet</li> </ul>	Inclus dans le budget de l'ONAS
			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Moyens de communications pour le travailleur isolé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Le personnel exploitant des STAP est doté de talkie-walkie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DEEC</li> <li>▪ DPC</li> <li>▪ Inspection du Travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durée de vie du Projet</li> </ul>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Chaussures de sécurité antidérapantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Le personnel exploitant des STAP est doté de bottes de sécurité antidérapantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DEEC</li> <li>▪ DPC</li> <li>▪ Inspection du Travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durée de vie du Projet</li> </ul>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bouchons d'oreilles ou casque antibruit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Le personnel exploitant des STAP est doté de casques anti-bruit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DEEC</li> <li>▪ DPC</li> <li>▪ Inspection du Travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durée de vie du Projet</li> </ul>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lunettes de protection enveloppantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Le personnel exploitant des STAP est doté de lunettes de protection enveloppantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DEEC</li> <li>▪ DPC</li> <li>▪ Inspection du Travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durée de vie du Projet</li> </ul>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gants adaptés aux risques chimiques et biologiques ou mécaniques rencontrés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Le personnel exploitant des STAP est doté de gants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DEEC</li> <li>▪ DPC</li> <li>▪ Inspection du Travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durée de vie du Projet</li> </ul>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formation à la signalisation de sécurité et sur les symboles de risque chimique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nombre de séances de formation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DEEC</li> <li>▪ DPC</li> <li>▪ Inspection du Travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durée de vie du Projet</li> </ul>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formation aux bonnes pratiques d'hygiène</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de séances de formation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DEEC</li> <li>▪ DPC</li> <li>▪ Inspection du Travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durée de vie du Projet</li> </ul>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formation de sauveteur secouriste du travail (SST)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de séances de formation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DEEC</li> <li>▪ DPC</li> <li>▪ Inspection du Travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durée de vie du Projet</li> </ul>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formation à l'utilisation des équipements de protection individuelle (EPI)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de séances de formation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DEEC</li> <li>▪ DPC</li> <li>▪ Inspection du Travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durée de vie du Projet</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formation en Prévention des Risques liés à l'Activité Physique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de séances de formation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ DEEC</li> <li>▪ DPC</li> <li>▪ Inspection du Travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durée de vie du Projet</li> </ul>				

**Tableau 83. Plan de gestion environnemental et Social pour la Composante Station d'Epuration et traitement des boues de vidange**

Source d'impact	Milieu	Impacts	Mesures d'atténuation	Indicateurs de suivi	Responsable (s)		Périodicité	Coût (F CFA)	
					Mise en Oeuvre	Suivi		Mise en Oeuvre	Suivi (F CFA)
En phase de construction									
Travaux de fouilles et de construction des stations de pompage	<b>Atmosphère</b>	Pollution de l'air	<ul style="list-style-type: none"> <li>Etude préalable des voies d'accès au chantier</li> <li>Arrosage régulier des chantiers</li> <li>Entretien et stockage approprié des matériaux friables</li> <li>Bâcher les camions transporteurs de matériaux poussiéreux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan d'installation de chantier validé</li> <li>Les matériaux stockés sur site sont bâchés</li> <li>Les camions de transport de matériaux sont bâchés</li> <li>Nombre de rotations des camions d'arrosage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>DEEC</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>Commune</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	6 500 000
	<b>Eaux</b>	Pollution des eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evacuation systématique des déblais toxiques non réutilisables,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conteneur de dépôt des déchets toxiques disponibles sur le chantier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>DEEC</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>Commune</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	
	<b>Sols</b>	Modification de la structure et de la qualité des sols	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilisation de carrières autorisées</li> <li>Utilisation de sables de dunes</li> <li>Vidange des véhicules de chantier dans les stations de service</li> <li>Remblais avec des matériaux neutres</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autorisation d'exploitation de la carrière</li> <li>Procès-Verbal de réception des matériaux de remblais</li> <li>Bacs de stockage des huiles usagées disponibles sur le chantier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>DEEC</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>Commune</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	
	<b>Flore</b>	Perturbation de la photosynthèse des plantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bâcher les camions transporteurs de matériaux poussiéreux</li> <li>Etude préalable des voies d'accès au chantier</li> <li>Arrosage régulier des chantiers</li> <li>Entretien et stockage approprié des matériaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de rotations des camions d'arrosage</li> <li>Les matériaux stockés sur site sont bâchés</li> <li>Les camions de transport de matériaux sont bâchés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>DEEC</li> <li>Direction des Eaux et Forêts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	
	<b>Santé publique Sécurité</b>	Infections pulmonaires du personnel de chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>Port d'EPI pour le personnel de chantier</li> <li>Arrosage régulier des voies d'accès au chantier et de circulation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Factures d'achat des EPI</li> <li>Le port d'EPI par le personnel exploitant est effectif</li> <li>Les chantiers sont arrosés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	
		Nuisances sonores et vibrations	<ul style="list-style-type: none"> <li>Port de casques anti-bruit</li> <li>Limitation des livraisons aux heures diurnes</li> <li>Planification des heures de travail</li> <li>Utilisation de groupes électrogènes silencieux</li> <li>Campagne d'information préalable du voisinage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le port des casques anti-bruit par le personnel exploitant est effectif</li> <li>Le planning des heures de travail est affiché sur le chantier</li> <li>Nombre de séances d'information et de sensibilisation des riverains Les groupes électrogènes mis en service sont insonorisés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>DEEC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	
		Risque d'augmentation de la contamination aux MST et VIH/SIDA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réalisation d'inspection régulière de conformité Santé, Hygiène et Sécurité</li> <li>Dépistage des travailleurs,</li> <li>Sensibilisation des travailleurs et de la population sur le dépistage, la protection, l'abstinence et la stigmatisation des malades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de personnes dépistées</li> <li>Nombre de séances de sensibilisation et de distribution de préservatifs</li> <li>Nombre d'inspections de conformité Santé, Hygiène et Sécurité sont régulières</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> <li>Sous-traitants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>DEEC</li> <li>CL</li> <li>Inspection du travail</li> <li>Autorités sanitaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	
		Nuisances Visuelles et de commodité	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en place de panneau d'information à l'entrée de chaque chantier</li> <li>Prévoir un système de collecte de doléances des riverains</li> <li>Visites de chantier pour les riverains</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Panneau d'information installé à l'entrée de chaque chantier</li> <li>Boîtes à doléances disponibles dans chaque chantier et au niveau de la mairie</li> <li>Une visite de chantier organisée chaque mois pour les riverains</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> <li>Bureau de Contrôle</li> <li>Sous-traitants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>DEEC</li> <li>CL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	
		Production de déchets solides	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réutilisation des déchets comme matériaux de remblais</li> <li>Mise en place des bennes publiques ou de conteneurs de déchets</li> <li>Nettoyage et remise en état des sites de travaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procès-Verbal de validation des matériaux de remblais</li> <li>3 Conteneurs à déchets disponibles dans le chantier</li> <li>Procès-Verbal de la réception provisoire après remise en état du chantier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> <li>Sous-traitants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>DEEC</li> <li>CL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	A la charge de l'Entreprise	

		Accidents de chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ports d'EPI (gants, chaussures de sécurité)</li> <li>Inspections (Santé, Hygiène, Sécurité)</li> <li>Entretien régulier des engins</li> <li>Etablissement d'un plan de circulation</li> <li>Clôture des chantiers et balisage</li> <li>Bon arrimage des charges manutentionnées, consignation des appareils et engins avant intervention</li> <li>Entretien des voies de circulation</li> <li>Formation à la conduite en sécurité</li> <li>Formation du personnel à la manutention</li> <li>Limiter les manutentions manuelles aux postes de travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le port d'EPI est effectif sur le chantier</li> <li>Deux séances de formation du personnel sur la manutention sont réalisées</li> <li>Les opérations de maintenance et d'entretien du matériel sont faites tous les mois</li> <li>Les chantiers sont clôturés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entreprise</li> <li>Sous-traitants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Mission de Contrôle</li> <li>DEEC</li> <li>Inspection du travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée des travaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A la charge de l'Entreprise</li> </ul>	
<b>Phase d'exploitation</b>									
	Eaux de surface	Pollution de l'AMP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en place de bassins ou citernes tampons pour le stockage des eaux usées brutes ou insuffisamment traitées en cas de dysfonctionnement de la STEP</li> <li>Interdiction de la mise en place d'un système de by-pass de boues liquides vers le Mama Gueth</li> <li>Extension de la longueur de l'émissaire en mer à plus de 8 kilomètres</li> <li>Etablissement d'un calendrier d'exécution réaliste pour la réalisation des phases 2 et 3 du projet</li> <li>Suivi régulier du fonctionnement de la STEP,</li> <li>Contrôle régulier de la qualité des effluents avant rejet en mer (fréquence mensuelle)</li> <li>Respect des normes de rejet</li> <li>Contrôle de qualité des eaux du milieu récepteur</li> <li>Sensibilisation des groupements de femmes et d'hommes exploitants du Mama Gueth</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deux bassins de stockage sont réalisés</li> <li>L'émissaire en mer réalisé est long de 8 km</li> <li>Les opérations de maintenance et d'entretien de la STEP sont régulières</li> <li>Des analyses physico-chimiques des effluents en sortie d'usine sont faites tous les mois</li> <li>Les analyses physico-chimiques des eaux du milieu récepteur sont faites tous les mois</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DEEC</li> <li>ONAS</li> <li>Direction des Aires Marines Communautaires protégées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du projet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inclus dans le budget de l'ONAS</li> </ul>	8 400 000
Exploitation des stations de pompage	Eaux souterraines	Pollution du sol et des eaux souterraines	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prise de précautions d'usage lors des opérations de curage des bassins afin d'éviter la détérioration des dispositifs d'étanchéité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expertise du personnel exploitant attestée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>DEEC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du projet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inclus dans le budget de l'ONAS</li> </ul>	
	Activités économiques	Contamination des produits maraichers	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse de conformité des qualités microbiologiques des boues avant réutilisation agricole</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Résultats mensuels des analyses physico-chimiques par un laboratoire agréé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>DEEC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du projet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inclus dans le budget de l'ONAS</li> </ul>	
		Réduction des surfaces agricoles valorisables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Optimisation de l'emprise de la station d'épuration,</li> <li>Intégrer la réutilisation des eaux usées et des boues séchées dans l'agriculture et en définir les conditions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emprise de la STEP inférieure à 10 hectares</li> <li>La qualité des effluents traités réutilisables dans l'agriculture est étudiée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>DEEC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du projet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inclus dans le budget de l'ONAS</li> </ul>	
	Santé	Augmentation des risques de contamination aux MST/VIH Sida	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réalisation d'inspection régulière de conformité Santé, Hygiène et Sécurité</li> <li>Dépistage des travailleurs étrangers recrutés dans les travaux,</li> <li>Sensibilisation des travailleurs et de la population sur le dépistage, la protection, l'abstinence et la stigmatisation des malades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Des séances de dépistage aux moyens de prévention des MST et du VIH/Sida sont organisées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>CL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Autorités Sanitaires</li> <li>CL</li> <li>Inspection du travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du projet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inclus dans le budget de l'ONAS</li> </ul>	

Cadre de vie (bruit, déchets, odeur, paysage visuel)	Nuisances olfactives	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspections régulières des installations pour la détection des fuites et pertes sur le réseau,</li> <li>Assurer un entretien régulier de la STEP par une maintenance préventive adéquate pour éviter des arrêts de courte ou longue durée,</li> <li>Port d'EPI pour le personnel exploitant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'entretien du réseau d'égout est régulier</li> <li>La maintenance des stations de pompage est régulière</li> <li>Chaque STAP dispose d'au moins deux groupes électrogènes dont un de rechange</li> <li>Chaque station de pompage dispose d'au moins deux pompes dont une de rechange</li> <li>La station d'épuration est désinfectée et désodorisée régulièrement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>Service Régionale d'Hygiène</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> <li>DEEC</li> <li>Service National d'Hygiène</li> <li>CL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du projet</li> </ul>	Inclus dans le budget de l'ONAS	
	Risques infectieux	<ul style="list-style-type: none"> <li>Masque à cartouche (contre les produits chimiques et infectieux présents, en cas d'émanation de gaz toxiques)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>la STEP est équipée de masques à cartouche pour le personnel exploitant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> <li>Inspection du Travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du Projet</li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Lave œil et une douche de sécurité en cas de risques chimiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La STEP est pourvu d'un dispositif de lave œil et de douche de sécurité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> <li>Inspection du Travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du Projet</li> </ul>		
	Risques chimiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Crème protectrice pour les mains</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La crème protectrice est mise à disposition dans la station d'épuration</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> <li>Inspection du Travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du Projet</li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôleur d'atmosphère, détecteur de gaz pour les opérations en milieu confiné</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Des kits de détection de gaz (H<sub>2</sub>S, CH<sub>4</sub>, etc.) sont disponibles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du Projet</li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Moyens de communications pour le travailleur isolé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le personnel exploitant est doté de talkie-walkie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> <li>Inspection du Travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du Projet</li> </ul>		
	Santé et Sécurité	Accidents de travail	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chaussures de sécurité antidérapantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le personnel exploitant est doté de bottes de sécurité antidérapantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> <li>Inspection du Travail</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du Projet</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Bouchons d'oreilles ou casque antibruit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le personnel exploitant est doté de casques anti-bruit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> <li>Inspection du Travail</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du Projet</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Lunettes de protection enveloppantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le personnel exploitant est doté de lunettes de protection enveloppantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> <li>Inspection du Travail</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du Projet</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Gants adaptés aux risques chimiques et biologiques ou mécaniques rencontrés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le personnel exploitant est doté de gants</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> <li>Inspection du Travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du Projet</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Formation à la signalisation de sécurité et sur les symboles de risque chimique</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de séances de formation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> <li>Inspection du Travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du Projet</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Formation aux bonnes pratiques d'hygiène</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de séances de formation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> <li>Inspection du Travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du Projet</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Formation de sauveteur secouriste du travail (SST)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de séances de formation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> <li>Inspection du Travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du Projet</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Formation à l'utilisation des équipements de protection individuelle (EPI)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de séances de formation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> <li>Inspection du Travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du Projet</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Formation en Prévention des Risques liés à l'Activité Physique</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de séances de formation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ONAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DEEC</li> <li>DPC</li> <li>Inspection du Travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie du Projet</li> </ul>			

## 10.2. Dispositif de Surveillance Environnementale

Par surveillance environnementale, il faut entendre toutes les activités d'inspection, de contrôle et d'intervention visant à vérifier que :

- toutes les exigences et conditions en matière de protection d'environnement soient effectivement respectées avant, pendant et après les travaux ;
- les mesures de protection de l'environnement prescrites ou prévues soient mises en place et permettent d'atteindre les objectifs fixés ;
- et les risques et incertitudes puissent être gérés et corrigés à temps opportun.

La surveillance environnementale s'occupe principalement du respect des mesures de protection de l'environnement qui ont été recommandées dans le cadre de la présente étude. La surveillance permet de contrôler leur effectivité et leur efficacité.

Les activités de surveillance doivent être sanctionnées par la production et la diffusion de rapport de surveillance.

A cet effet, un programme de surveillance devra être élaboré préalablement aux travaux et prendra en charge les différentes phases suivantes.

<b>Phases</b>	<b>Activités</b>
<b>Elaboration des dossiers d'Appel d'Offres</b>	Insertion des clauses environnementales générales et spécifiques
<b>Réalisation des travaux</b>	Respect du PGES et contrôle d'efficacité des mesures
<b>Exploitation des installations</b>	Respect du PGES et contrôle d'efficacité des mesures

Les dossiers d'appel d'offres (DAO) pour le recrutement des entreprises et du bureau de contrôle des travaux doivent inclure les clauses environnementales générales et spécifiques du projet.

En phase de réalisation des travaux, la surveillance environnementale sur les chantiers doit être effectuée par le bureau d'études en charge du contrôle et la supervision des travaux pour le compte de l'ONAS, Maître d'ouvrage du Projet. Le bureau de contrôle sera appuyé par les ingénieurs homologués de l'ONAS.

Le bureau de contrôle doit, dans son personnel clé, mobiliser un expert environnementaliste capitalisant une expérience avérée de contrôle de conformité environnementale et doit attester de la maîtrise des éléments suivants :

- les lois et règlements de protection de l'environnement applicables aux travaux ;
- les spécifications particulières à l'environnement, inscrites dans les dossiers d'appels d'offres ;

- les mesures ou interventions en cas de déversements accidentels d'hydrocarbures ou autres produits chimiques utilisés durant la construction ;
- les méthodes de mesures du bruit et de contrôle de la qualité de l'air ;
- les interventions d'urgence en cas de contamination d'équipements ou de canalisations d'assainissement ;
- le rapport de surveillance incluant les volets environnementaux dont l'application des mesures d'atténuation sur le chantier, les problèmes particuliers, déversements, dérogation aux directives ou aux spécifications de protection de l'environnement et la connaissance des recommandations spécifiques à chaque composante du milieu, indiquée dans le présent projet.

Il aura comme principales missions de :

- faire respecter toutes les mesures d'atténuations courantes et particulières du projet;
- exercer une mise à jour régulière des lois, règlements et mesures d'atténuation applicables en matière environnementale;
- rappeler aux entrepreneurs leurs obligations en matière environnementale et s'assurer que celles-ci sont respectées au cours des travaux ;
- s'assurer de l'engagement des sous-contractants en ce qui a trait au respect des mesures de protection de l'environnement;
- vérifier les plans et devis afin de s'assurer de leur conformité environnementale ;
- 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 en période.

De plus, il pourra jouer le rôle d'interface entre les populations riveraines et les entrepreneurs en cas de plaintes.

L'ONAS pourrait s'engager à produire les rapports d'avancement ci-après, qui seront soumis à la DEEC pour son suivi. Ces derniers devront intégrer les rapports d'inspection des services de contrôle de l'Etat et de la commune de Joal Fadiouth qui se chargera d'assurer le suivi sur le terrain en rapport avec les structures impliquées dans le contrôle réglementaire.

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.

Les objectifs de qualité des rejets d'eaux épurées, fixés pour la commune de Joal Fadiouth, avec un rejet dans le Mama Gueth, sont ceux requis pour les milieux hautement protégés. Des mesures de précaution, portant sur

le contrôle et le suivi, doivent être observées en phase d'exploitation avec un suivi des paramètres relatifs aux ressources en eau souterraines, sources et sur la conduite de rejets avec :

- la mise en œuvre d'un réseau de piézomètres pour le prélèvements d'échantillons d'eau, destinés à l'analyse chimique et bactériologique. Ces contrôles seront effectués périodiquement à intervalle de 3 mois. Un premier contrôle sera nécessaire avant le démarrage du projet afin de caractériser un état initial du milieu.
- quant aux analyses à réaliser au niveau de la STEP, elles seront différentes selon la nature de l'effluent : arrivée à la station d'épuration ou contrôle des rejets dans le milieu naturel.

La méthode de prélèvement la plus précise est celle du prélèvement en continu au moyen d'un appareil automatique asservi à un débitmètre. Ces prélèvements conduisent couramment aux analyses suivantes:

- Les matières en suspension (MES)
- La demande biochimique en oxygène à cinq jours (DBO5),
- La demande chimique en oxygène (DCO),
- L'azote total (NTK),
- La recherche éventuelle en métaux lourds,
- Les paramètres intéressant les cours d'eau : pH, conductivité, température.
- Les analyses bactériologiques (coliformes, streptocoques) concerneront principalement les eaux des sources et les eaux au niveau du rejet de la STEP.

L'implantation des dispositifs de mesures demeure le point le plus délicat, et l'enregistrement fixe d'événements aléatoires demande un réseau de mesures avec la fiabilité et les sécurités nécessaires qui vont parfois jusqu'à doubler les appareils. Quant aux campagnes de mesures volantes, elles nécessitent des interventions répétées et programmées dans le temps.

L'exploitation des résultats d'analyse, et le traitement des données sont des opérations à lourdes conséquences. Une simple erreur peut entraîner des interventions coûteuses et même sensibles par fois. Une exploitation informatisée s'impose moyennant un réseau qui permet la connexion et la gestion à distance.

L'ONAS, en collaboration avec les services de Santé, établira un programme de lutte contre les vecteurs, en particuliers les moustiques et les rongeurs. Ce programme est établi en coordination avec le Service National de l'Hygiène en vue de choisir le moment opportun pour la campagne de lutte.

Concernant la santé du personnel, l'ONAS assurera le vaccin de tout le personnel exerçant au niveau du réseau, des stations de pompage et de la station d'épuration, pour éviter toutes contaminations et prolifération des maladies virales. L'ONAS veillera également à ce que des entreprises sous-traitantes assurent le vaccin de leur personnel.

### **10.3. Suivi environnemental**

Le suivi environnemental vise à déterminer les impacts réels du projet comparativement aux résultats et recommandations de l'étude d'impact environnemental. Il sera principalement effectué par les services techniques autour de la DEEC.

Les différents acteurs impliqués dans la mise en œuvre du programme de surveillance et de suivi environnemental sont :

- l'Office National de l'Assainissement du Sénégal (ONAS) ;
- la Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (DEEC),
- le CSE (Comité de Suivi Environnemental) qui sera mis en place pour une gestion équitable et efficace de tous les aspects sociaux. Il sera composé des autorités communales de Joal Fadiouth et de Nguèniène, les chefs religieux et coutumiers, les délégués de quartier, les organisations communautaires exploitantes du Mama Gueth, la Direction Régionale des Pêches et le Service des Aires Marines Protégées de Joal Fadiouth.
- le Bureau de Contrôle,
- et les entreprises de travaux.

### **10.4. Plan Institutionnel (mesures institutionnelles et renforcement des capacités de gestion environnementale)**

Pour une bonne exécution des mesures contenues dans le Plan de Gestion Environnementale et le suivi de leur application, il est nécessaire de prendre en compte le fait que les capacités techniques de mise en œuvre des différentes mesures d'atténuation d'impacts négatifs et de surveillance ne sont pas les mêmes pour toutes les catégories d'acteurs.

De fait, pour permettre à tous les acteurs de jouer leur rôle, il est nécessaire de procéder à un renforcement de leur capacité sur les problématiques environnementales et sociales en rapport avec le projet.

#### **10.4.1. Formation/Information et de sensibilisation**

Pour une bonne prise en compte des questions environnementales et sociales lors de l'exécution des activités conformément au PGE, la coordination du projet devra développer un programme de renforcement des capacités des structures externes (Services Techniques de l'Etat, Collectivités Locales, ONG, etc.) interpellées dans le suivi de la mise en œuvre du PGE.

Ce programme de renforcement de capacités devra s'articuler autour de campagnes d'information et de sensibilisation sur la problématique de l'assainissement des eaux usées et la gestion environnementale et sociale associée à ce type de projet (les bonnes pratiques environnementales, les mesures d'hygiène et de sécurité et la sensibilisation des acteurs dans toutes les phases et composantes du projet, sur les mesures de sécurité, etc.).

Ces mesures devront concerner les institutions décentralisées, les populations riveraines et les acteurs du chantier.

Ce programme d'information et de sensibilisation sera conduit par la coordination du projet avec l'appui d'un Consultant environnementaliste.

#### 10.4.2. Coût des mesures d'accompagnement et renforcement institutionnel

Le coût estimatif des mesures de renforcement institutionnel s'élève à **dix millions cinq cents (10 500 000) francs CFA** et se subdivise comme suit :

**Tableau 84 : Coût estimatif des mesures de renforcement institutionnel**

Mesures	Echéances	Unité	Coût (F CFA)
Mise en place d'un comité de suivi (moyens de travail y compris)	Durée de vie du projet	forfait	3 500 000
Mise en place d'un comité de gestion de la filière de collecte et d'évacuation des boues de vidange	Durée de vie du projet	forfait	A la charge de la commune
Information et sensibilisation des bénéficiaires sur le fonctionnement et l'entretien des ouvrages domiciliaires, des édicules publics	Pendant les travaux et après la mise en service des ouvrages	forfait	7 000 000
Total (F CFA)			10 500 000

## XI. Conclusion

L'atteinte des objectifs du millénaire pour le développement (OMD) pour laquelle le Gouvernement du Sénégal (GDS) s'est résolument engagé à travers le relèvement des taux d'accès à l'eau potable et à l'assainissement en faveur des populations les plus démunies est assurément une opportunité pour rehausser l'indice de développement humain du pays dans la prochaine décennie.

L'assainissement des centres urbains constitue un pas important vers l'atteinte des OMD et la mise en œuvre de la politique sectorielle du gouvernement, c'est à dire de faire accéder tout citoyen à l'eau potable et à l'assainissement au prix qu'il peut supporter. Cet objectif pourra être atteint grâce à l'introduction des services et infrastructures peu coûteux, pouvant être mis en place et gérés à l'échelon des communautés locales.

L'actualisation du plan directeur d'assainissement des eaux usées de Joal Fadiouth témoigne de l'intérêt que le Gouvernement porte aux zones à fort potentiel économique, culturel, écologique et touristique.

La préservation de cet équilibre entre le naturel, l'humain, le social et l'économie est toutefois très fragile et nécessite que tout projet de développement s'y intègre pour son renforcement et moins pour sa fragilisation.

Le projet d'assainissement des eaux usées de Joal Fadiouth, initié par l'ONAS, entend justement proposer les meilleures solutions techniques, environnementales et économiques pour une gestion efficace et durable des eaux usées domestiques et industrielles. Elle s'est structurée autour des composantes suivantes : (i) le renforcement des ouvrages d'assainissement individuel, (ii) la réhabilitation des édifices publics existants, (iii) la réalisation d'un réseau d'égout collectif classique basée sur la conservation des systèmes d'assainissement autonome, (iv) la réalisation d'une station d'épuration type lagunage à microphytes ou phytoépuration.

L'évaluation environnementale des variantes proposées a été faite et des impacts positifs comme négatifs ont été identifiés et évalués.

De cette évaluation, il ressort que le projet présente des impacts positifs significatifs tels que :

- la création d'emplois temporaires en phase de construction des ouvrages et des emplois permanents en phase d'exploitation,
- l'amélioration du cadre de vie des populations,
- l'allègement du travail des femmes,
- et le renforcement de la cohésion sociale,

Par ailleurs, des impacts négatifs identifiés se dégagent : ceux qui sont peu significatifs et l'impact sur la pollution du Mama Gueth jugé significatif en cas de rejet des eaux insuffisamment traitées (dysfonctionnement de la STEP).

En effet, si ces différentes variantes présentent sans nul doute toutes les garanties d'amélioration du cadre et des conditions de vie des populations bénéficiaires, elles posent une problématique générale sur sa viabilité économique.

En effet, le choix des points de rejets constitue une difficulté majeure car l'essentiel des eaux de surface susceptibles d'accueillir les eaux usées traitées sont régies par le statut d'aire marine protégée. Elles sont considérées comme des milieux hautement protégés notamment pour favoriser le repos biologique des espèces halieutiques mais également la protection de la mangrove. Egalement, l'option de la mise en place d'un émissaire en mer au-delà de l'AMP pour éviter toute pollution du milieu s'avère être un investissement trop lourd.

Tenant compte de ces considérations d'ordre environnemental et socio-économique, l'étude préconise au promoteur les mesures suivantes :

- l'ajustement du rejet de la Mama Gueth par la mise en place de bassins tampons ou de citernes à l'intérieur de la STEP et qui auront pour fonction, en cas de dysfonctionnement de la STEP ou opérations d'entretien ou de maintenance, de stocker les eaux brutes insuffisamment traitées afin d'éviter tout rejet d'effluents bruts dans le Mama Gueth,
- l'abandon de l'option de rejet des eaux usées épurées dans le Mama Gueth et leur réutilisation dans l'agriculture suivant leur conformité,
- l'intégration d'un volet de gestion des eaux pluviales comme préalable à la réalisation du schéma d'assainissement des eaux usées.

# ANNEXES

# **ANNEXE 1A PLAN D'IMPLANTATION DE LA STEP**

**TO BE DISCLOSED**

# **ANNEXE 1B**

## **PLAN DE DETAILS DE LA STEP**

**TO BE DISCLOSED**

## **ANNEXE 2 LISTE DES OPERATEURS ECONOMIQUES CONSULTES**

**TO BE DISCLOSED**

# **ANNEXE 3**

## **LISTE DES POPULATIONS ET DES LEADERS D'OPINION RENCONTRES**

**TO BE DISCLOSED**

# **ANNEXE 4**

## **LISTE DES SERVICES TECHNIQUES CONSULTES**

**TO BE DISCLOSED**

# **ANNEXE 5**

## **TERMES DE REFERENCE DE L'ETUDE**

**TO BE DISCLOSED**

# **ANNEXE 6 LETTRE DE VALIDATION DES TERMES DE REFERENCE**

**TO BE DISCLOSED**

# **ANNEXE 7**

## **MEMBRES DE L'EQUIPE AYANT PARTICIPE A LA REALISATION DE L'ETUDE**

**TO BE DISCLOSED**

# **ANNEXE 8**

## **COMPTE RENDU DU COMITE TECHNIQUE DE PRE-VALIDATION DU RAPPORT PROVISOIRE**

**TO BE DISCLOSED**

# **ANNEXE 9**

## **COMPTE RENDU DE L'AUDIENCE PUBLIQUE**

**TO BE DISCLOSED**