REPUBLIQUE DU SENEGAL

Un Peuple, un but, une Foi

.....

MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE L'EQUIPEMENT RURAL

PROJET DE DEVELOPPEMENT INCLUSIF ET DURABLE DE L'AGROBUSINESS AU SENEGAL

PDIDAS

PROJET DE DEVELOPPEMENT INCLUSIF ET DURABLE DE L'AGRIBUSINESS AU SENEGAL





ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (EIES) DES INFRASTRUCTURES D'IRRIGATION SECONDAIRES ET TERTIAIRES DANS LA ZONE DU NGALAM

CAGES

MDK Partners

RAPPORT FINAL

Informations qualité du document

Client : PROJET DE DEVELOPPEMENT INCLUSIF ET DURABLE DE L'AGROBUSINESS AU SENEGAL

Désignation du projet : Étude d'Impact Environnemental et Social (EIES) des infrastructures d'irrigation secondaires et tertiaires dans la zone du Ngalam

Données du document

Titre de document :	Rapport Provisoire
Date d'établissement :	04.06.2020
Photo de couverture :	Périmètres horticoles
N° de révision :	Indice 3

REDACTION ET CONTROLE DU DOCUMENT

Contrôle Final	Rédaction et Contrôle Technique
.....	.....
Ibrahima FALL	Papa Mamadou MANGANE
Coordonnateur de l'Etude	Chef de mission EIES

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES ii
LISTE DES TABLEAUX vi
LISTE DES FIGURES viii
LISTE DES PHOTOS ix
LISTE DES ANNEXES ix
SIGLES ET ACRONYMES x
EXECUTIVE SUMMARY ..... a
RESUME NON TECHNIQUE ..... a
I. CADRE INTRODUCTIF 1
1.1. CONTEXTE DU PROJET 1
1.2. OBJECTIFS DU PROJET 2
1.3. JUSTIFICATION ET OBJECTIFS DE L'EIES 2
1.4. DEMARCHE METHODOLOGIQUE ADOPTEE 4
1.4.1. Réunion de démarrage avec le client 4
1.4.2. Revue documentaire 4
1.4.3. Investigations biophysiques et humaines 5
1.4.4. Démarche méthodologique des consultations publiques 6
1.4.5. Méthodologie d'évaluation des impacts 8
II. DESCRIPTION DU PROJET 10
2.1. PRESENTATION DU PROMOTEUR DU PROJET 10
2.2. LOCALISATION DU PROJET 10
2.3. DESCRIPTIF DE LA CONSISTANCE DU PROJET 12
2.3.1. Aménagements secondaires 13
2.3.1.1. Chenal d'amenée 13
2.3.1.2. Station de pompage 18
2.3.1.3. Pistes d'accès 20
2.3.2. Schéma global du réseau tertiaire 20
2.3.2.1. Schéma hydraulique des offres foncières 20
2.3.2.2. Réseau de drainage 22
2.3.2.3. Réseau de pistes internes 22
2.3.2.4. Clôtures et brises vent 23
2.3.3. Caractéristiques des magasins 24
2.3.4. Spéculations culturales des offres foncières du Ngalam 25
2.4. DISPOSITIF OPERATIONNEL DE MISE EN ŒUVRE DES TRAVAUX 26
2.4.1. Allotissement et Durée d'exécution des travaux 26
2.4.2. Organisation et Activités de chantier 29
2.4.2.1. Exploitation de gîtes d'emprunt 29
2.4.2.2. Evaluation des besoins en eau du chantier 31
2.4.2.3. Gestion des eaux usées 31
2.4.2.4. Moyens humains 33
2.4.2.5. Principaux équipements de chantier 34
2.4.2.6. Opérations de fouilles et de pose des conduites 34
2.4.3. Opération et maintenance et d'entretien du périmètre 35
2.5. CLASSEMENT ENVIRONNEMENTAL DU PROJET 36
III. CADRE REGLEMENTAIRE ET INSTITUTIONNEL 39
3.1. CADRE POLITIQUE 39
3.2. CADRE REGLEMENTAIRE 41
3.2.1. Législation environnementale et sociale nationale 41
3.2.2. Conventions internationales dans le domaine de l'environnement applicables au projet 44
3.3. POLITIQUES DE SAUVEGARDE ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES DE LA BANQUE MONDIALE ET CONVERGENCES ET ECARTS AVEC LA REGLEMENTATION NATIONALE 45
3.3.1. Politiques Opérationnelles 45
3.3.2. Les Directives Environnementales, Sanitaires et Sécuritaires du groupe de la Banque Mondiale 49

3.3.3. Ecarts et Convergences entre les politiques de la Banque et la réglementation nationale50
3.3.4. Ecarts et Convergences entre les politiques de la Banque et la réglementation nationale50
3.4. CADRE INSTITUTIONNEL 53
3.4.1. Le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable 53
3.4.2. Le Ministère de l'Agriculture et de l'Equipement Rural 54
3.4.3. Le Ministère de l'Eau et de l'Assainissement 55
3.4.4. Ministère des Collectivités territoriales, du Développement et de l'Aménagement des Territoires....55
3.4.5. La Direction Générale du Travail et de la Sécurité Sociale....55
3.4.6. Les acteurs non gouvernementaux 55
IV. DESCRIPTION DES CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES DE BASE 57
4.1. ZONES D'INFLUENCE DU PROJET 57
4.2. DESCRIPTIF DU CADRE PHYSIQUE 57
4.2.1. Climatologie 57
4.2.1.1. Pluviométrie....58
4.2.1.2. Température 59
4.2.1.3. Humidité relative....59
4.2.1.4. Insolation 60
4.2.1.5. Vents....61
4.2.2. Sols 63
4.2.3. Aperçu géomorphologique 67
4.2.4. Le relief 68
4.2.5. Ressources en eaux....70
4.2.5.1. Eaux de surface 70
4.2.5.2. Eaux souterraines....74
4.2.5.3. Les effets des changements climatiques 74
4.3. ENVIRONNEMENT BIOLOGIQUE....78
4.3.1. Ressources végétales....78
4.3.2. Faune 81
4.3.3. Les aires protégées....81
4.4. CADRE SOCIOECONOMIQUE....83
4.4.1. Caractéristique démographique et peuplement....83
4.4.2. Organisation socioprofessionnelle 83
4.4.3. Problématique de la gestion foncière 84
4.4.4. Activités de production et source de revenus....88
4.4.4.1. L'agriculture....88
4.4.4.2. L'élevage 88
4.4.4.3. La pêche....89
4.4.4.4. Tourisme 90
4.4.5. Caractérisation des offres et des formes d'occupation 92
4.4.5.1. Caractérisation de l'Offre foncière de Fass Complémentaire....92
4.4.5.2. Caractérisation de l'Offre foncière de Gandon....93
4.4.5.3. Caractérisation de l'Offre foncière de Ndialakhar Wolof 94
4.4.5.4. Caractérisation de l'Offre foncière de Diama Ngnith Thiagnaldé....97
4.5. ANALYSE DE SENSIBILITE ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE....98
V. ANALYSE DES VARIANTES....101
5.1. ANALYSE DES VARIANTES "AVEC OU SANS PROJET" 101
5.1.1. Variante « Sans Projet » 101
5.1.2. Variante "avec projet"....103
5.1.3. Analyses croisées des variantes « Sans » et « Avec » le Projet....103
5.2. ANALYSE DES VARIANTES D'AMENAGEMENT....105
5.2.1. Analyse des variantes d'irrigation....105
5.2.2. Analyse des variantes de raccordement électrique des SP 108
5.2.3. Analyse des variantes de tracé des chenaux d'aménagement 120
VI. CONSULTATIONS PUBLIQUES....127
6.1. PRINCIPES DE BASE DU PROGRAMME PARTICIPATIF 127

6.2. PRÉSENTATION DES RESULTATS DES CONSULTATIONS PUBLIQUES 129
6.2.1. Perception Générale, Avis et Préoccupations des Acteurs 129
6.2.2. Recommandations 132
6.3. Intégration des recommandations des acteurs dans le rapport 133
6.4. Diffusion et publication 133
VII. EVALUATION ET ANALYSE DES IMPACTS 135
7.1. IDENTIFICATION DES SOURCES D'IMPACT 135
7.2. IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX POSITIFS 136
7.2.1. Pendant la phase de construction et de démobilisation 136
7.2.2. Pendant la phase d'exploitation des ouvrages et équipements 137
7.3. IMPACTS NEGATIFS EN PHASE DE PREPARATION ET D'EXECUTION DES TRAVAUX 139
7.3.1. Identification et Analyse des impacts négatifs en phase d'installation de chantier 140
7.3.1.1. Impacts sur le couvert végétal 140
7.3.1.2. Impacts sur le cadre de vie et la santé du personnel de chantier et des riverains 141
7.3.1.3. Nuisances sonores 144
7.3.2. Impacts négatifs en phase de réalisation des travaux 145
7.3.2.1. Impacts biophysiques induits par les activités de fouille et de pose des conduites d'amenée 146
7.3.2.2. Impacts biophysiques induits par les travaux d'aménagements tertiaires 155
7.3.2.3. Impact sur le milieu humain et socio-économique 158
7.4. IMPACTS NEGATIFS EN PHASE DE DEMOBILISATION ET DE REPLI DE CHANTIER 174
7.5. IMPACTS NEGATIFS EN PHASE D'EXPLOITATION 175
7.5.1. Impacts négatifs de l'exploitation sur le milieu biophysique 175
7.5.1.1. Impacts négatifs sur les ressources en eau 175
7.5.1.2. Impacts négatifs sur les ressources en eau et l'avifaune 177
7.5.2. Impacts de l'exploitation sur le milieu humain et socio-économique 179
7.5.2.1. Impacts des oiseaux granivores sur la production 179
7.5.2.2. Impacts sur la santé des producteurs et des riverains 180
7.5.2.3. Impacts sur les activités pastorales 180
7.5.3. Impacts négatifs spécifiques au fonctionnement de la station de pompage et les équipements électriques 181
7.5.4. Impacts et risques liés à l'exploitation des magasins multifonctionnels 182
7.5.5. Impact spécifique du de l'usage des produits phytosanitaires 183
7.5.6. Analyse des Impacts Cumulatifs 186
VIII. ANALYSE DES RISQUES ET ETUDE DE DANGER 192
8.1. EVALUATION DES RISQUES TECHNOLOGIQUES 192
8.1.1. Analyse préliminaire des risques 192
8.1.1.1. Potentiels de dangers liés aux travaux 192
8.1.2. Dangers liés aux pesticides 198
8.1.3. Accidentologie 200
8.1.3.1. Principaux Accidents Sélectionnées 200
8.1.3.2. Enseignements tirés de l'accidentologie 203
8.1.3.3. Retour d'expérience sur les causes d'accidents 205
8.1.4. Analyse des risques 206
8.1.5. Etude des scénarii retenus 212
8.1.6. CONCLUSION DE L'ETUDE DES DANGERS 224
8.2. EVALUATION DES RISQUES PROFESSIONNELS 224
8.2.1. Méthodologie de l'analyse des risques professionnels 225
8.2.2. Présentation des Résultats 226
8.2.3. Recommandations générales 234
IX. PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE 237
9.1. MESURES DE BONIFICATION DES IMPACTS 237
9.1.1. Mesures d'intégration des POAS 238

9.1.2. Implication des femmes et des groupes vulnérables dans les activités agricoles 238
9.1.3. Promotion de l'économie locale et Autonomisation des Producteurs 240
9.2. MESURES D'ATTENUATION DES IMPACTS NEGATIFS 241
9.2.1. Mesures normatives 241
9.2.1.1. Conformité avec la réglementation environnementale 241
9.2.1.2. Conformité avec la réglementation minière 241
9.2.1.3. Conformité avec le Code du travail 242
9.2.1.4. Conformité avec la règlementation forestière 242
9.2.1.5. Mesures de conformité vis-à-vis de l'OMVS, de la Charte des Eaux et de l'OLAC .242
9.2.1.6. Respect des procédures à suivre en cas de découverte de vestiges archéologiques 242
9.2.2. Mesures d'atténuation des impacts des travaux d'aménagements 245
9.2.2.1. Politique d'embauche des travailleurs de la population riveraine 248
9.2.2.2. Plan de formation 248
9.3. PLAN DE RENFORCEMENT DES CAPACITÉS INSTITUTIONNELLES 258
9.3.1. Renforcement de l'expertise environnementale et sociale de la SAED 258
9.3.2. Renforcement de l'organisation et des moyens d'intervention des GIE de Producteurs .260
9.3.3. Information et sensibilisation des populations concernées 260
9.4. MÉCANISMES DE GESTION DES PLAINTES 262
9.4.1. Mécanisme de gestion des plaintes pour les travailleurs 262
9.4.2. Mécanisme de gestion des plaintes pour les communautés 269
9.5. PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL ..278
9.5.1. Surveillance environnementale et sociale 278
9.5.2. Suivi environnemental et social 280
9.5.3. Supervision 280
9.5.4. Évaluation 280
9.5.5. Dispositif de rapportage 280
9.5.6. Canevas du programme de suivi environnemental du projet 281
9.5.7. Arrangements Institutionnels 282
9.5.8. Indicateurs de suivi environnemental et social 286
9.5.9. Proposition d'une méthodologie de suivi de la qualité des eaux 293
9.6. Coût des mesures de gestion environnementales et sociales 306
X. CONCLUSION .....- 307 -
ANNEXES .....- 309 -

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Grille d'évaluation de l'importance des impacts 8
Tableau 2: Exemple d'un énoncé d'impact 9
Tableau 3 : Caractéristiques des chenaux d'amenée 13
Tableau 4 : Caractéristiques des stations de pompage 18
Tableau 5 : Caractéristiques des conduites de refoulement 20
Tableau 6 : Caractéristiques des pistes d'accès aux offres foncières 20
Tableau 7 : Surfaces irriguées par offre foncière 21
Tableau 8 : Consistance des surfaces de planage 22
Tableau 9 : Consistance des linéaires des pistes internes 23
Tableau 10 : Linéaire de clôtures dans chaque périmètre 23
Tableau 11 : Dimensionnement des magasins d'intrants et de stockage 24
Tableau 12 : Principales spéculations adoptées par les bénéficiaires 26
Tableau 13 : Allotissement des travaux 27
Tableau 14: Evaluation des emplois en phase de travaux 33
Tableau 15: Caractéristiques des équipements de chantier 34
Tableau 16 : Emprises de travaux 35
Tableau 17: Opérations d'entretien et de maintenance des OF 36
Tableau 18 : Classement du Projet suivant l'annexe 1 du code de l'environnement 37
Tableau 19 : Classement des différents ouvrages et équipements du Projet 38
Tableau 20 : Textes juridiques internationaux applicables au projet 44
Tableau 21 : Politiques opérationnelles de la Banque Mondiale 46
Tableau 22 : Comparatif des Seuils limites des rejets d'eaux usées dans le milieu naturel 52
Tableau 23 : Comparatif des Seuils limites des rejets atmosphériques 52
Tableau 24: Circonscriptions administratives de la zone du projet 57
Tableau 25 : Précipitations moyennes mensuelles à Saint-Louis de 1960 à 2018 58
Tableau 26 : Températures moyennes maximales et minimales à Saint-Louis 59
Tableau 27 : Evolution des températures moyennes maximales et minimales à Saint-Louis 59
Tableau 28 : Humidité relative moyenne mensuelle en % à Saint-Louis de 1980 à 2018 60
Tableau 29 : Evolution de l'insolation moyenne mensuelle en heures à Saint-Louis de 1951 à 2018 61
Tableau 30 : Typologie des sols dans les différentes offres foncières 65
Tableau 31: Liste des zones amodiées 82
Tableau 32 : Poids démographique des communes bénéficiaires dans la zone du Ngalam 83
Tableau 33 : Enjeux environnementaux associés au projet 99
Tableau 34: Analyse comparative de la situation « Sans » et « Avec » le Projet 104
Tableau 35: Atouts et limites des systèmes d'irrigation 107
Tableau 36 : Analyse des tracés des lignes aériennes MT pour le raccordement des OF 110
Tableau 37 : Analyse comparative des coûts de production solaire et thermique 119
Tableau 38 : Synthèse des atouts et contraintes des différentes solutions d'énergie 119
Tableau 39 : Calendrier de déroulement des rencontres avec les différents acteurs 128
Tableau 40: Principales Recommandations issues des consultations publiques 132
Tableau 41:Synthèse des impacts positifs des composantes 139
Tableau 42 : Analyse des Impacts du Projet en Phase d'Installation de Chantier 145
Tableau 43 : Normes Sénégalaises relatives aux concentrations ambiantes de particules dans l'air 147
Tableau 44: Analyse de l'impact des travaux sur la qualité de l'air 148
Tableau 45: Analyse de l'impact des travaux sur les ressources en eau 149
Tableau 46: Analyse de l'impact des travaux sur les ressources souterraines 150
Tableau 47: Analyse de l'impact des travaux sur les sols 152
Tableau 48: Analyse de l'impact des travaux sur la flore et la faune 154
Tableau 49: Analyse de l'impact des travaux tertiaires sur la flore et la faune 158
Tableau 50: Analyse des risques accident 161
Tableau 51: Analyse de l'impact du bardage des conduites et des fouilles sur les POAS 162
Tableau 52: Analyse des risques de conflit entre les populations et le personnel de chantier 162
Tableau 53: Analyse de l'impact des travaux sur le patrimoine culturel 165
Tableau 54 : Déchets susceptibles d'être produits dans le chantier 165

Tableau 55: Analyse de l'impact des travaux sur le cadre de vie 166
Tableau 56 : Niveaux sonores typiques des engins utilisés en phase de construction 167
Tableau 57 : Analyse des nuisances sonores sur le personnel de chantier 169
Tableau 58 : Répartition des PAP agricoles par offre foncière 170
Tableau 59 : Statut des personnes affectées par le projet 170
Tableau 60 : Impacts fonciers des travaux de réalisation des infrastructures secondaires 170
Tableau 61 : Analyse de l'impact du Projet sur les Actifs des Populations affectées 171
Tableau 62: Analyse de l'impact des travaux sur la santé des travailleurs et des riverains 172
Tableau 63: Analyse de l'impact des travaux sur l'exploitation en cours d'une partie du périmètre 173
Tableau 64: Analyse de l'impact des travaux sur les pistes de communication entre les villages dans la zone de Ndialakhar et Diama Ngnith Thiagnaldé 174
Tableau 65: Analyse de l'impact en phase de démobilisation et de repli de chantier 175
Tableau 66: Analyse de l'impact des prélèvements sur le Ngalam 177
Tableau 67: Analyse de l'impact des eaux de drainage sur l'écosystème des trois marigots 179
Tableau 68: Analyse de l'impact des oiseaux granivores sur la production 179
Tableau 69: Analyse de l'impact sur la santé des producteurs et des riverains 180
Tableau 70: Analyse de l'impact sur les activités pastorales 181
Tableau 71: Analyse des impacts induits par le fonctionnement des SP 182
Tableau 72: Analyse des impacts et risques liés à l'exploitation des magasins de stockage 183
Tableau 73: Analyse de l'impact de l'utilisation des pesticides 186
Tableau 74 : Composition chimique moyenne de l'eau du Ngalam 188
Tableau 75: Analyse des impacts cumulatifs 191
Tableau 76 : Caractéristiques physico-chimiques du gasoil 193
Tableau 77 : Principaux pesticides utilisés dans le périmètre d'horticulture 199
Tableau 78 : Échantillons d'accidents survenus dans des installations similaires au Projet 201
Tableau 79: Méthode d'analyse des risques 207
Tableau 80 : Matrice des niveaux de risque 207
Tableau 81: Synthèse des résultats d'analyse et les niveaux de risques 209
Tableau 82 : Identification des risques professionnels liés au projet 225
Tableau 83 : Matrice de Criticité 226
Tableau 84 : Inventaire des Unités de travail dans le cadre du projet 227
Tableau 85 : Analyse des risques initiaux et présentation des risques finaux 229
Tableau 86: Mesures d'hygiène 234
Tableau 87: Mesures de sécurité 234
Tableau 88: Mesures de riposte face au COVID-19 235
Tableau 89 : Allotissement des surfaces aménagées selon le critère genre 239
Tableau 90: Plan d'Actions Genre 239
Tableau 91: Synthèse des mesures de bonification des impacts positifs 240
Tableau 92 : Synthèse des mesures d'atténuation des impacts négatifs 250
Tableau 93 : Action de renforcement des capacités, d''information et de sensibilisation 261
Tableau 94 : Contact pour obtenir des renseignements 268
Tableau 95 : Frais associés aux parties prenantes 269
Tableau 96 : Services de soutien 269
Tableau 97 : Frais associés aux parties prenantes 274
Tableau 98 : Services de soutien 274
Tableau 99 : Rôle et Responsabilités des parties prenantes dans le dispositif de surveillance 283
Tableau 100 : Canevas de surveillance environnementale et sociale 287
Tableau 101 : Canevas de suivi de la qualité des plans d'eau 293
Tableau 102: Synthèse du PGES et responsabilités de mise en œuvre, de surveillance et de suivi 295
Tableau 103: Coût du plan de gestion environnementale et sociale en phase de travaux 306

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation des offres foncières 11
Figure 2 : Répartition des terres cédées par les communautés 12
Figure 3 : Tracé du chenal d'amenée de l'OF de Gandon 14
Figure 4 : Tracé du chenal d'amenée de l'OF de Ndialakhar 15
Figure 5 : Tracé du chenal d'amenée de l'OF de Fass Complémentaire 16
Figure 6 : Tracé du chenal d'amenée de l'OF de Diama-Ngnith Thiagnaldé 17
Figure 7 : Coupe type des stations de pompage 19
Figure 8 : Schéma conceptuel des magasins d'intrants 24
Figure 9 : Schéma conceptuel des magasins de stockage 25
Figure 10 : Localisation des sites d'emprunt du Projet 30
Figure 11 : Schéma type d'une fosse septique 32
Figure 12 : Evolution de la pluviométrie moyenne mensuelle à Saint-Louis de 1960 à 2018 58
Figure 13 : Humidités relatives moyennes mensuelles en % à la station de Saint Louis (1980-2018) 60
Figure 14 : Evolution de l'insolation moyenne mensuelle à Saint-Louis de 1951 à 2018 61
Figure 15 : Evolution inter mensuelle de la vitesse du vent à Saint-Louis de 1951 à 2018 62
Figure 16 : Rose des vents dans la zone du Projet 63
Figure 17 : Carte des sols du Delta du Fleuve Sénégal 66
Figure 18 : Carte du relief de la zone d'étude 69
Figure 19 : Carte du réseau hydrographique 72
Figure 20 : Localisation des mares dans la zone des trois marigots 73
Figure 22 : Zones écologiques sensibles et aires protégées dans la zone du projet 80
Figure 23: Vocation des sites selon le POAS de la Zone de Gandon 86
Figure 24: Vocation des sites selon le POAS de la Zone de Ndialakhar 87
Figure 25: Cartes des établissements humains de la zone 91
Figure 26 : Niveau d'aménagement et d'irrigation des terres dans la zone du Projet 102
Figure 27 : Système élémentaire pour irrigation goutte à goutte 106
Figure 28 : Tracés de raccordement électrique de l'OF de Gandon 111
Figure 29 : Tracés de raccordement électrique de l'OF de Ndialakhar 112
Figure 30 : Tracés de raccordement électrique de l'OF de Fass Nouveau (Variante A) 113
Figure 31 : Tracés de raccordement électrique de Fass Nouveau (Variante B) 114
Figure 32 : Tracés de raccordement électrique de l'OF de Diama, Gnith, Thiagnaldé (Variante A) 115
Figure 33 : Tracé de raccordement électrique de l'OF de Diama, Gnith, Thiagnaldé (Variante B) 116
Figure 34 : Carte du potentiel photovoltaïque du Sénégal 118
Figure 35 : Proposition de modification du tracé de la conduite d'amenée (Offre de Gandon) 121
Figure 36 : Proposition de modification des points de prise pour l'Offre de Diama- Ngnith -Thiagnaldé 123
Figure 37 : Proposition de modification des points de prise pour l'Offre de Fass Nouveau 124
Figure 38 : Tracé Alternatif du chenal d'amenée de l'OF de Ndialakhar 126
Figure 39 : Normes de talutage 159
Figure 40 : Eléments matériels à l'origine des accidents mortels, base EPICEA 203
Figure 41 : Eléments matériels à l'origine des accidents mortels, statistiques CNAM 203
Figure 42 : Typologie générale des accidents étudiés sur le stockage de combustibles 204
Figure 43 : Conséquences des accidents liés aux cuvettes de rétention 204
Figure 44 : Nœud Papillon applicable au Scénario 1 213
Figure 45 : Barrières de prévention et de protection contre les risques de renversement d'engins/ camions, collisions d'engins/camions, chute d'objet 214
Figure 46 : Nœud Papillon applicable au Scénario 2 215
Figure 47: Barrières de prévention et de protection contre les vapeurs inflammables 216
Figure 48 : Nœud Papillon applicable au Scénario 3 217
Figure 49 : Barrières de prévention et de protection contre les risques d'explosion de la cuve à gasoil 218
Figure 50 : Synthèse de l'Analyse et présentation des niveaux de risque finaux 219
Figure 51 : Dispositif de Surveillance Environnementale 279
Figure 52: Arrangements institutionnels de mise en œuvre du PGES 285

LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Mission d'Investigation biophysique dans la ZIE du Projet....5
Photo 2 : Séance Collective de consultation des bénéficiaires dans la commune de....8
Photo 3 : Paysage typique des zones dunaires....78
Photo 4 : Outarde cachée dans les herbes à l'ombre des Tamarix....79
Photo 5 : Végétation typique de l'offre foncière de Fass....92
Photo 6 : Mare temporaire dans l'offre foncière de Fass....93
Photo 7 : Piste reliant Gandon et Ndialakhar....94
Photo 8 : Zone dépressionnaire à l'intérieur de l'offre....94
Photo 9 : Présence de bovins dans le couloir destiné au bétail....95
Photo 10 : Présence d'un Baobab dans l'offre....96
Photo 11 : Conduite de refoulement en PVC de la SCL....96
Photo 12 : Zone de pâturage du bétail (présence bovine)....97
Photo 13 : Paysages typiques de l'offre....98
Photo 14 : Panneau de matérialisation sur le tracé du chenal d'amenée de l'OF de Ndialakhar....125
Photo 15 : Bac à sable muni de pelles....143
Photo 16 : Extincteurs ABC....143
Photo 17: Inventaire des espèces végétales impactées par les travaux de pose des conduites d'amenée....153
Photo 18 : Présence d'un Baobab dans l'offre foncière de Ndialakhar....156
Photo 19: Inventaire des espèces végétales impactées dans les offres foncières....157
Photo 20 : Exemple de Système de blindage par conteneur....160
Photo 21 : Dispositif mobile de lave-main....166
Photo 22 : Impacts de l'amélioration de l'hydraulicité du Ngalam sur les aménagements....177

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Liste des membres de l'equipe du consultant....- 310 -
Annexe 2 : Termes de reference de l'etude....311
Annexe 3 : Observations de la deec sur les termes de reference....312
Annexe 4 : Liste des personnes rencontrees....313
Annexe 5 : Proces verbaux des consultations publiques....314
Annexe 6 : Modele de code de bonne conduite....315
Annexe 7 : Clauses environnementales....316
Annexe 8 : Bibliographie....317
Annexe 9 : Verbatim de la consultation publique....- 318 -

SIGLES ET ACRONYMES

AFD	Agence Française de Développement
ANCAR	Agence Nationale du Conseil Agricole et rural
ANIDA	Agence Nationale d'insertion et de développement agricole
APD	Avant-Projet Détaillé
CCCE	Caisse Centrale de Coopération Économique
CCNUCC	Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
CESE	Conseil Economique Social et Environnemental
CNCS	Commission Nationale de Conservation des Sols
CNUDD	Conférence des Nations Unies sur le Développement Durable
CRCS	Commission Régionale de Conservation des Sols
CRSE	Comité Régional de Suivi Environnemental
CRSE	Comité régional de suivi environnemental
DBO	Demande biologique en oxygène
DCL	Direction des Collectivités Locales
DCO	Demande chimique en oxygène
DGPRE	Direction de la Gestion et de la Protection des ressources en eau
DPV	Direction de la Protection des Végétaux
DSRP	Document de Stratégie de Réduction de la Pauvreté
EIES	Etude d'impact environnemental et social
GDT	Grande Digue Tellel
LOASP	Loi d'Orientation Agro – Sylvo – Pastorale
LPSATDL	Politique Sectorielle de l'Aménagement du Territoire, de la Décentralisation et du Développement local
LPSEDD	Lettre de Politique du Secteur de l'Environnement et du Développement durable
LPSERN	Lettre de Politique sectorielle de l'Environnement et des Ressources naturelles
MAER	Ministère de l'Agriculture et de l'Equipement Rural
MCA	Millénium Challenge Account
MdC	Mission de Contrôle
MEDD	Ministère de l'Environnement et du Développement durable
MES	Matières en suspension
MES	Matières en suspension
NEPAD	Nouveau Partenariat pour le Développement de l'Afrique
OD	Oxygène dissous
ODD	Objectifs de développement durable
OLAC	Office des Lacs et Cours d'eau
OMD	Objectifs du Millénaire pour le Développement
OP	Politique Opérationnelle
PAF	Politique forestière du Sénégal fait suite au Plan d'Action Forestier
PAGIRE	Plan d'action de Gestion des ressources en eau
PDIDAS	Projet de Développement Inclusif et Durable de l'agrobusiness au Sénégal
PGES	Plan de Gestion Environnementale et Sociale
PMSE	Plan Management Social et Environnemental
PNAE	Plan National d'Action pour l'Environnement
PNAR	Programme National d'Autosuffisance du Riz

PNAT	Plan National d'Aménagement du Territoire
PNIA	Programme National d'Investissement Agricole
PNOD	Parc National des Oiseaux de Djoudj
POAS	Plan d'Occupation et d'Affectation des sols
PODES	Plan d'Orientation de Développement Economique et Social
PRACAS	Programme de Relance et d'Accélération de la Cadence de l'Agriculture au Sénégal
PSE	Plan Sénégal Emergent
RAS	Ratio absorption du Sodium
RSAN	Réserve Spéciale d'Avifaune du Ndiael
SLG	Système du Lac de Guiers
SNDR	Stratégie Nationale de Développement de la Riziculture
STBV	Station de traitement des boues de vidange
UCP	Unité de Coordination du Projet
ZTHA	Zones tampons humides artificielles

EXECUTIVE SUMMARY

Through the PES, the government of Senegal and its technical and financial partners have a strong ambition to stimulate economic growth with a strong impact on human development. The achievement of this ambition is based on the implementation of a significant investment program in promising sectors, capable of stimulating a dynamic of strong and sustained growth. Among these sectors, the agriculture sector occupies an important place, through the important strategic axis on human capital, social protection and sustainable development.

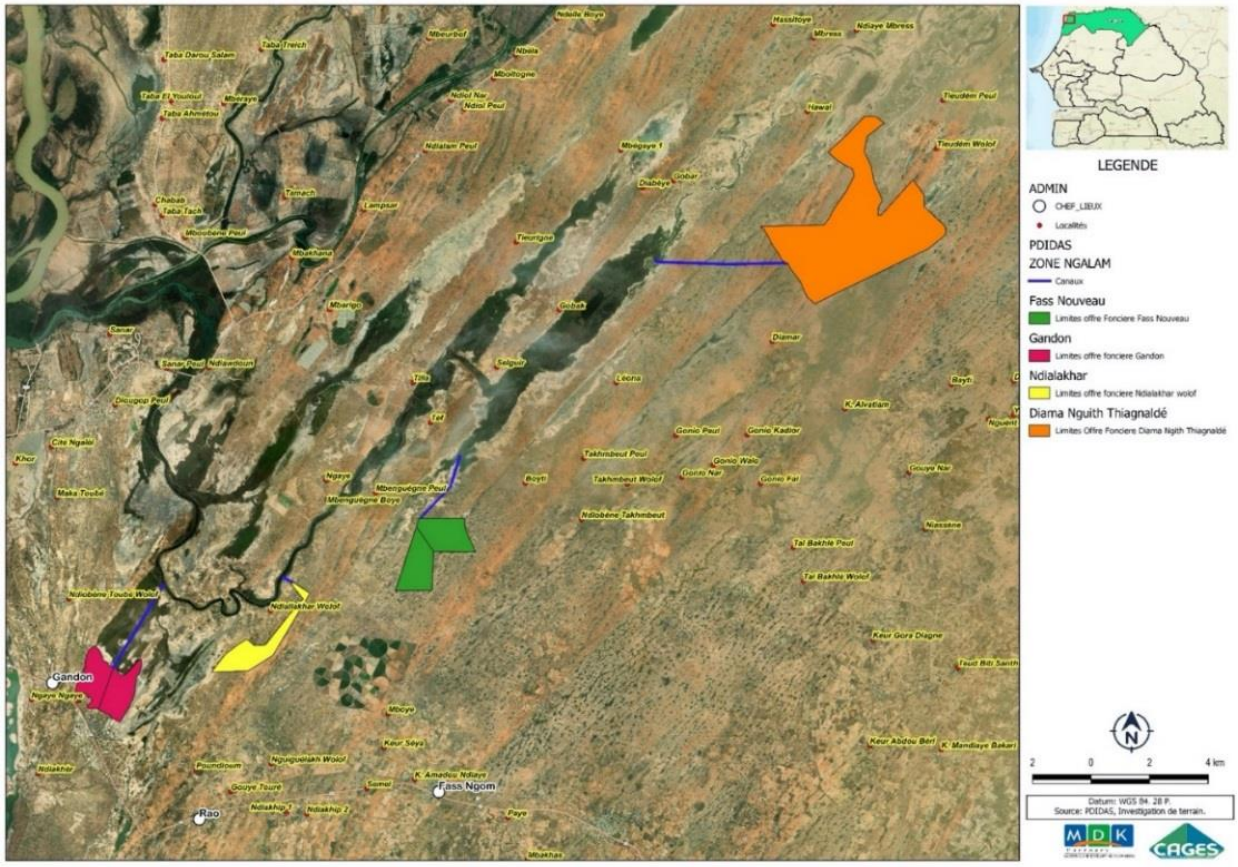
Senegal Inclusive and Sustainable Agribusiness Development Project (Projet de Développement Inclusif et Durable de l'Agribusiness au Sénégal "PDIDAS") constitutes a materialization of this policy aimed at sustainably boosting agricultural production through coherent investments in irrigation infrastructure, a technique of assistance to key public institutions and municipalities and support to the private sector along the agribusiness value chains.

The implementation of component 2 of PDIDAS should make it possible to finance public irrigation infrastructure in the Ngalam valley and around Lac de Guiers. This will include the design, construction and equipment of essential primary irrigation infrastructure and secondary canals. It will also support smallholders and SMEs for the establishment of tertiary irrigation systems as well as input supply programs for smallholders through the provision of cost-shared funds

The present mandate entrusted to the CA-GES / MDK Partners consortium consists of carrying out the environmental and social impact study of the project to build secondary and tertiary irrigation infrastructures planned for the development of areas reserved for communities in the various eligible land offers in the Ngalam area. Under the institutional arrangements defined within the framework of the PDIDAS, SAED will ensure the delegated project management.

A. BRIEF DESCRIPTION OF THE PROJECT

As part of the implementation of PDIDAS, a total area of 1,196 ha was ceded by rights holders to local authorities for the development of agribusiness in the Ngalam area. These lands are divided into four land offers: Gandon, Ndialakhar, Fass New Complementary; and Diama-Gnith-Thiagnaldé. Thus, out of the total land surrendered, the PDIDAS intends to carry out secondary and tertiary developments on approximately 406 ha (i.e. 34% of the area of the land surrendered) distributed among the four land offers: Gandon (52 ha), Ndialakhar Wolof (33 , 2 ha), Fass New Complementary (69.6 ha) and Diama-Ngnith Thiagnaldé (251.5 ha).



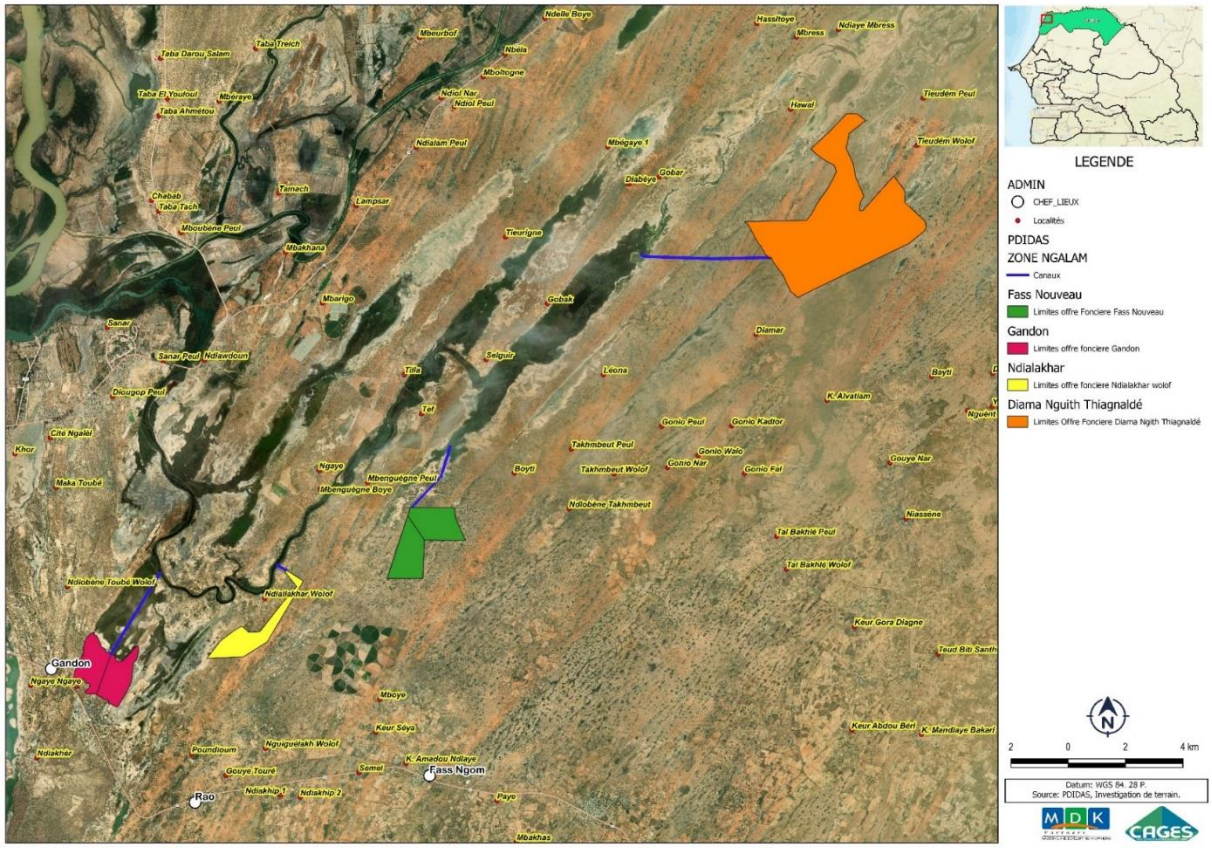
The consistency of the work planned in each land offer is summarized in the following table.

Offers / sites	Work to be done
Gandon	**A. Secondary facilities:** ✓ Supply pipeline for 315.42 ha; ✓ Pumping station: Pumping tank + 114 l / s electric pump + hydro-electromechanical equipment + service room; ✓ 3289 ml discharge pipes and related works. ✓ Service track of 3288 ml **B. Tertiary developments**: ✓ Creation of 6290 ml drainage channels, ✓ Aspersion irrigation network on 52 ha; ✓ Fence in galvanized mesh on 2945 ml; ✓ Windbreak network; Magasins : 01 input store with 136 m2 of built-up area, 01 multifunctional store with 159 m2 of built-up area and fenced all with roofing in aluminum tub ✓ Production track and aisles
Ndialakhar Wolof	**A. Secondary facilities:** ✓ Supply channel of 201.39 ha; ✓ Pumping station: Pumping tank + 67 l / s electric pump + hydro-electromechanical equipment + service room; ✓ 295 ml discharge pipes and related works. ✓ 220 ml serving track

Offers / sites	Work to be done
	B. Tertiary developments: ✓ Sprinkler irrigation network on 31.11 ha; ✓ Galvanized wire fence over 3817 ml; ✓ Windbreak network; ✓ Stores: 01 input store with 136 m2 of built-up area, 01 multifunctional store with 159 m2 of built-up area and fenced all with roofing in aluminum tub ✓ Production track and aisles
Fass New Complementary	**A. Secondary facilities:** ✓ 351.38 ha feeder canal; ✓ Pumping station: Pumping tank + 141 l / s electric pump + hydro-electromechanical equipment + service room; ✓ 1700 ml discharge pipes and related works. ✓ Service track of 1700 ml **B. Tertiary developments:** ✓ Leveling and elevation of the bund on a plot of 64.9 ha, ✓ Californ Californian irrigation network on 71.63 ha; ✓ Galvanized wire mesh fence on 3618 ml; ✓ Windbreak network; ✓ Stores: 01 input store with 136 m2 of built-up area, 01 multifunctional store with 159 m2 of built-up area and fenced all with roofing in aluminum tub ✓ Production track and aisles
Diama-Ngnith-Thiagnaldé	**A. Secondary facilities:** ✓ 1524 ha feed canal; ✓ Pumping station: Pumping tank + 02 electric pumps of (273 l / s and 227 l / s) + hydro-electromechanical equipment + service room; ✓ 7962 ml discharge pipes and related works. ✓ 3925 ml serving track ✓ **B. Tertiary developments:** ✓ Planing and elevation of the parcel bund on 230.8 ha, ✓ Californian irrigation network on 254 ha; ✓ Fence in galvanized wire mesh on 7103 ml; ✓ Windbreak network; ✓ Stores: 01 input store with 198 m2 of built-up area, 01 multifunctional store with 237 m2 of built-up area and fenced all with roofing in aluminum tub ✓ Production track and aisles

B. BRIEF DESCRIPTION OF THE SITE AND OF THE ENVIRONMENTAL AND SOCIAL ISSUES

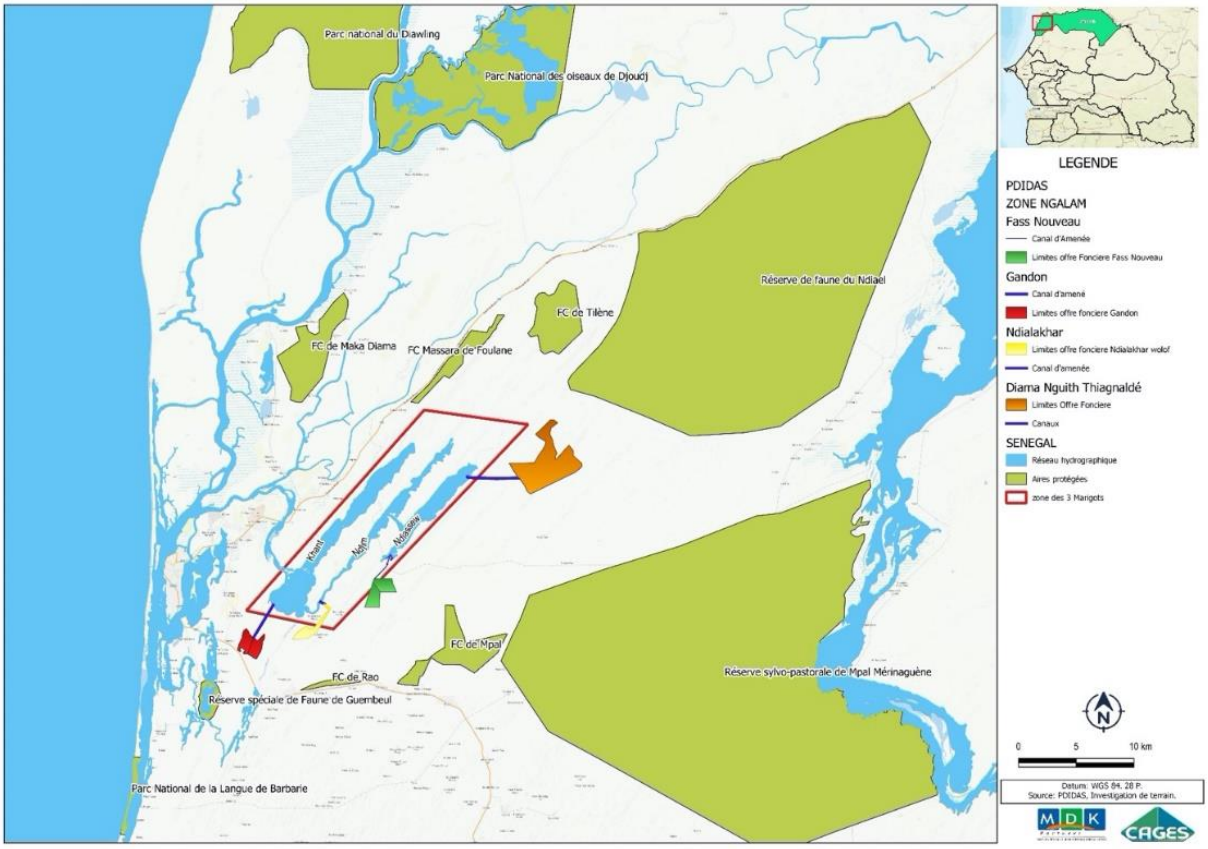
The land offers that are the subject of this study are located in the Delta on the left bank of the Senegal river, in the Ngalam basin area and its extension to the three backwaters. From an administrative point of view, the project straddles the municipalities of Diama (borough of Ndiaye, Department of Dagana), Fass Ngom and Gandon (borough of Rao, Department of Saint-Louis). All these administrative entities are in the Saint-Louis Region.



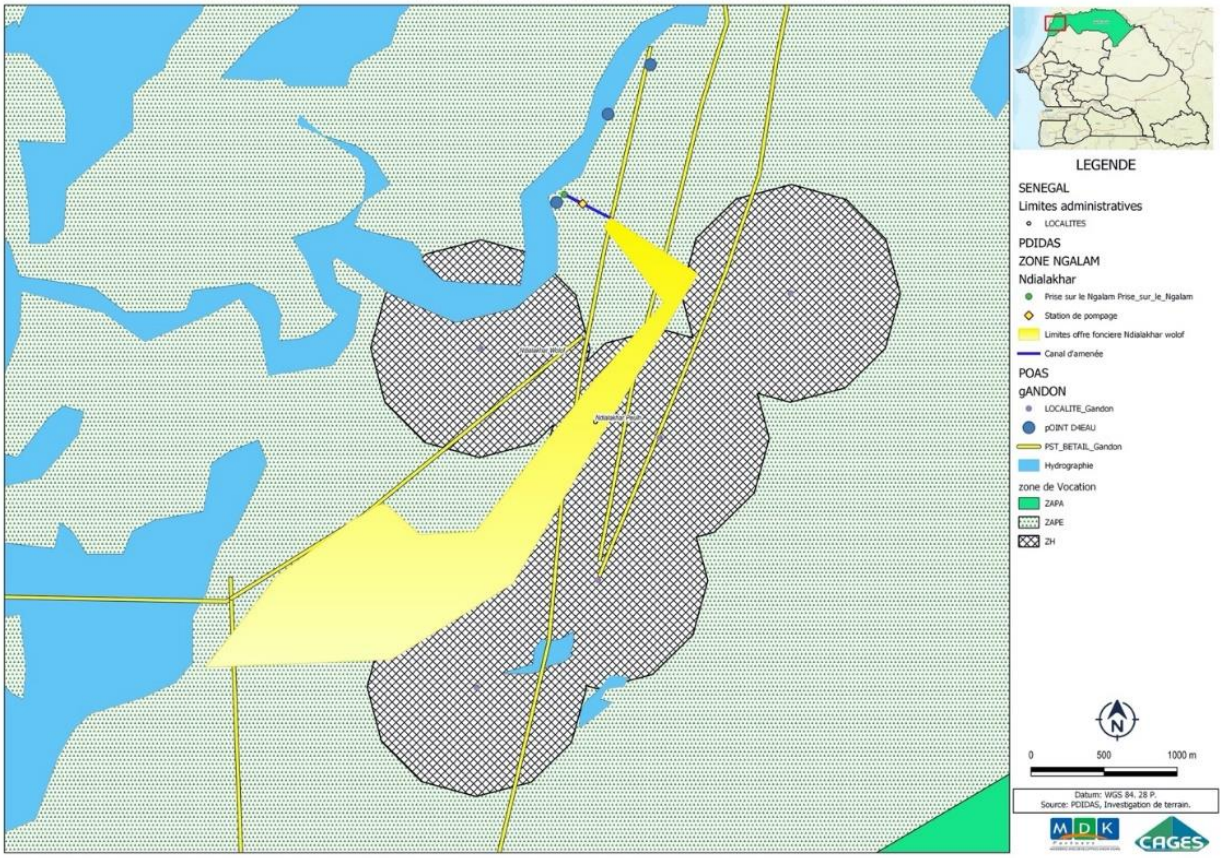
Several socio-environmental issues are linked to the implementation of this project.

Several levels of sensitivity emerged from the cross-analysis of the project activities and the biophysical and human conditions of the area of influence of the Ngalam land offers.

At first glance, the project applies to the area of the three backwaters which has an important ecological value particularly for the birdlife. The three backwaters constitute a biodiversity reservoir of the delta and are complementary to the Special Avifauna Reserve of Ndiael (SARN). They allow the filling of several ponds in its area of influence which constitute areas of development of plants such as the water lily constituting the main source of food for Avifauna. Besides, the three backwaters constitute a leased area. Although they have no conservation status, initiatives to enhance the ecological functions of the three backwaters are underway to include it in a protected area enjoying Ramsar status in accordance with the central role they play in the ecology of biodiversity of the Delta of the Senegal River.



In addition, the land offers of Ngalam are located in an agro-pastoral zone with a vocation for breeding under POAS defined by the beneficiary municipalities. Thus, the risks of conflicts of use between agricultural holdings and pastoral activities constitute a significant level of sensitivity that emerges from this environmental and social assessment.



Other points of sensitivity also emerged from this analysis, in particular:

- the potential risks of pollution of the system of the three backwaters and of the underground waters by the drainage waters in particular at the level of the land supply of Gandon,
- the risks of contamination by the use of phytosanitary products in inappropriate conditions, etc.
- the cumulative effects likely to be induced by the development of agribusiness on water withdrawals from the Ngalam and the potential impact on the filling of ponds which play a fundamental role in maintaining the ecological conditions of the Project area.

The environmental challenges of the project are summarized in the following table.

Stakes	Analysis of the problem	Sensitivity level
Preservation of water resources	The land offers in the Ngalam area are supplied with water from the Ngalam and the three backwaters. In addition, the discharges of drainage water from Gandon's land supply cumulated to future agribusiness operations will also have cumulative effects on soils and waters likely to disturb the natural habitat of migratory waterbirds.	Major
Preservation of soil	The constraints posed by the salinization of the land are the limitation of the vocation of the land to halophilic plant species, the reduction of water quality, the limitation of fish species (rarefaction of freshwater fish) and the reduction of plant diversity. (selection of halophilic plant species). Thus, if no sustainable management measure is taken to stop this phenomenon, we will witness an accentuation of the phenomenon and the destruction of habitats made up mainly of tamarix and samphire. The presence of space like the tamarix is an indicator of the salinization of the land	Moderate
Preservation of biodiversity	Drainage water poses a major risk to bird habitat and to the species themselves. The discharge of drainage water requires specific prevention and management measures	Major
	The vegetation encountered on the project site and its surrounding environment is essentially made up of suitable species. It's mostly halophilic species. Losses of gasoline with low economic value can be noted within the scope of the project. But, given the low plant population. This issue is however considered to be major given the presence of a baobab, a protected species, in the land offer of Ndialakhar Wolof	Major
	There are not many wildlife resources in the extended project area of influence. Producers have reported the presence of animals such as warthog and rats, a more or less diverse fauna. In addition, migratory species, particularly birds, which transit through the region use these large wetlands as a stage in their journey, even as a resting and feeding place.	Moderate
The fight against invasive plants	It arises in terms of the issue of freshwater infestation by aquatic plants, mainly Typha domingensis, Jussea repens and Nymphea lotus and cyperaceae. These invasive plants are harmful to agriculture because they invade poorly drained cultivated plots and clog hydraulic axes and irrigation canals. They can be the cause of health problems (support for mosquito larvae, vectors of malaria, and aquatic molluscs vectors of bilharziasis). The high prevalence of these diseases was confirmed during the consultations. The extent of the areas occupied by invasive aquatic plant species and their rate of progression is a worrying environmental problem in the project area.	Major
Environmentally sound management of phytosanitary products	The plots are undergoing several treatments to reduce attacks by insects, parasites and plants. Producers use phytosanitary products, some of which are not approved. It also appears that the minimum safety conditions are not met during the storage, use and disposal of used containers. The area's sensitivity to pesticides is defined and the observation is that it is more or less close to homes.	Major

Stakes	Analysis of the problem	Sensitivity level
Cohabitation between pastoral areas and agricultural holdings	The land offers are located in agro-pastoral priority farming areas under the POAS in force in the project area. Such a situation poses the problem of potential conflicts between breeders and farmers in the project area. Livestock is the second income-generating activity in the areas covered by the project. The herds come to drink at the level of the irrigation canals, the channels. After harvesting, they are left in the plots to consume the crop residues thus participating in the fertilization of the land.	

C. INSTITUTIONAL AND LEGAL FRAMEWORK FOR PROJECT IMPLEMENTATION

This project is subject on the one hand, to national regulations under article L48 of the environment code and on the other hand, to World Bank safeguard policies due to the financial support granted by the World Bank within the framework of PDIDAS.

Under national regulations, this project is covered by the headings **A 101: Allocation of land intended for intensive farming and A 102: Allocation of land intended for irrigation and drainage** of the List of Classified Installations. Due to the agricultural surface area greater than or equal to 50 hectares, this project is subject to an authorization regime with the carrying out of a preliminary impact study.

The PDIDAS Project was classified in category A of the projects financed by the World Bank mainly because of a set of large-scale construction activities projected in ecosystems with high sensitivity (presence of wetlands such as the Ramsar site of the Ndiaël, land issues, ...).

Thus, all **the operational policies and the environmental, health and safety directives** of the World Bank are applicable to the project.

The environmental and social safeguard policies triggered by PDIDAS activities are mainly:

- PO 4.01 Environmental Assessment, including Public Participation;
- PO 4.04 Natural Habitats;
- PO 4.09 Pest control;
- PO 4.11 Physical Cultural Resources;
- PO 4.12 Involuntary resettlement of populations;
- PO 4.36 Forests;
- PO 4.37 Dam safety;
- PO 7.50 Projects relating to International Waterways;

Beyond operational policies, the World Bank Group's April 2007 General Environmental, Health and Safety Guidelines are applicable in addition to the environmental and health guidelines for annual agricultural production.

To comply with the above policies triggered by project interventions, PDIDAS commissioned an in-depth Environmental and Social Impact Assessment and a Resettlement Action Plan (RAP).

This RAP is the subject of a separate study.

D. ENVIRONMENTAL AND SOCIAL IMPACTS

POSITIVE IMPACTS OF THE PROJECT

The positive impacts of the project are summarized in the following table.

Activities	Positive impacts
Execution of development works	▪ Significant reduction in unemployment rate with the creation of jobs ▪ Development of related economic activities during the works ▪ Development and better functioning of rural engineering SMEs
Exploitation of agricultural structures and perimeters	▪ Better management of water and land ▪ Development of horticulture ▪ Contribution to food security and nutrition ▪ Improvement of land management ▪ Reducing unemployment by creating jobs

NEGATIVE IMPACTS OF THE PROJECT

- The potential negative impacts identified during the Project implementation phase are essentially:
- Degradation of air quality by dust and exhaust gases
- Pollution of water resources
- Soil erosion and degradation during works
- Reduction in plant cover following clearing
- Disruption of mobility of local residents
- Risk of conflicts between the populations and the site personnel
- Degradation of the aesthetic aspect of the landscape
- Degradation of cultural heritage
- Pollution of the living environment by construction waste
- Development of various diseases on populations and site personnel
- Risk of accident related to the handling, falls and movement of vehicles

- Disturbance of tranquility and risk of hearing damage by noise nuisance Loss of agricultural crops and crops during development work
- Agricultural losses
- Restriction of movement of livestock during development works.

In the operating phase, the potential negative impacts are mainly:

- Pressure on the Ngalam and the three backwaters with the increase in need of irrigation
- Soil and water pollution by phytosanitary products
- Pollution of water and soil by maintenance waste from the pumping station
- Contribution to the pollution of the three backwaters by drainage water
- Recolonization of hydraulic structures by aquatic plants
- Risk of sanding and sedimentation of hydraulic structures
- Deterioration of the health of producers and residents by diseases linked to the perimeter
- Risk of conflicts in case of restriction of the movement of livestock by the perimeter
- Risk of accident and electric shock in the event of pump maintenance
- Health risks from phytosanitary products

CUMULATIVE IMPACTS

The main cumulative impacts of hydro agricultural developments in the area and of the secondary and tertiary development project in the Ngalam area can be summed up, among others:

- increased pressure on irrigation water resources, excessive withdrawals and waste of water, often disrupting the hydraulic regime of the Gorom Lampsar axis,
- the increase in pollution of drainage water from various developments in the natural environment, the water table and biodiversity;
- the proliferation of aquatic invasive plants which today constitute an ecological, technical and socio-economic problem crucial for the development of the area,
- and the reduction of natural areas through agricultural activities.

On the pressure on the water resources of Ngalam, a comparative assessment was made between the water needs of the project and the hydraulic potential of Ngalam.

From this analysis, a highly favorable water balance emerges. Indeed, for needs expressed at 0.5 m^3 / s, the potential that can be mobilized at the Ngalam level is evaluated at 16.84 m3 / s thanks to the opening of 4 valves at 100% at the Ndiaoudoune dam bridge.

Taking into account existing developments and those in progress, particularly agribusiness, and also the flow rates necessary to fill the ponds (0.2 m3 / s), the balance estimated according to SAED projections is around 12.08 m3 / s.

Thus, maintaining the normal hydraulic conditions of Ngalam would allow adequate functioning of the various activities in the area of the three backwaters. On this basis, the cumulative impact on the mobilization of water resources is zero.

However, the improvement of the Ngalam's hydraulics and the uncontrolled opening of the gates at Ndiaoudoune could have major impacts on downstream structures and on farms. For example, reaching 0.75 IGN on January 21, 2020 caused damage to the right bank track of the Ngalam and flooding in the backwater.

In addition, the completion of the project and the development of agribusiness in the area of the three backwaters would encourage the increase in discharge rates of drainage water loaded with phosphate and nitrates with, in addition, a high risk of eutrophication of the plan of water. The cumulative impact on water quality is moderate to high given the ecological value of the ecosystem of the three backwaters and the quality of the water body.

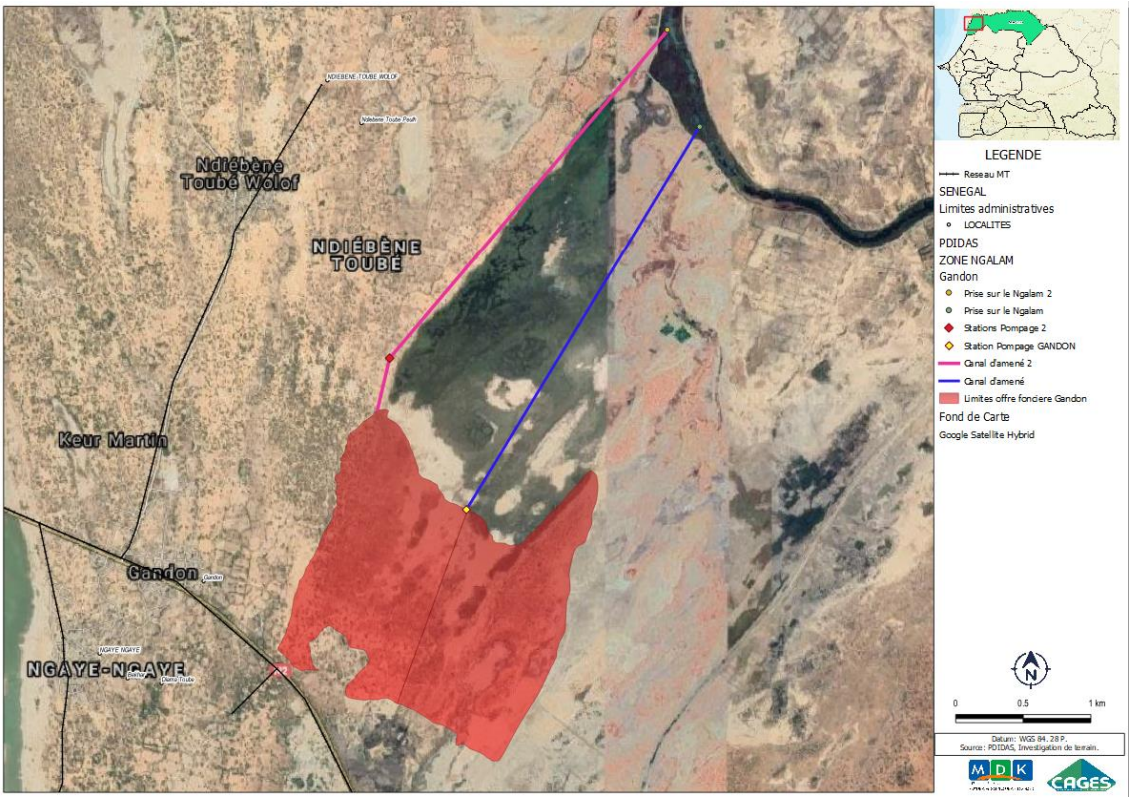
As such, an integrated farm management system should be considered by SAED on the basis of three important levers

- At first glance**, a gradual dynamic of change in cultural practices** must be driven by SAED by promoting organic crops, without pesticides and chemical inputs, to reduce risks to public health and reduce the impact on the quality of water from the Ngalam and the Three backwaters;
- Furthermore, SAED should change paradigm in terms of the design of direct drainage systems in water bodies. In fact, pollution abatement systems downstream of the systems should be studied and implemented to prevent any direct discharge into the natural environment without treatment. As such, the option of artificial wetlands with the use of local plant species. Due to their purifying role, the wet buffer zones can be seen as semi-curative devices (as opposed to preventive solutions relating to agronomic techniques implemented on the plots), but they do not in any way exempt from adopting practices virtuous on the plots themselves (good management of input applications). In fact, the two solutions are complementary.
- Finally, the strengthening of the dissemination of the Pest and Pesticides Management Plan, the training of actors on good practices and the effectiveness of the monitoring system constitute an important link in the system for controlling the pollution risks of Ngalam and the system of the three backwaters by drainage water.

E. ANALYSIS OF ALTERNATIVES AND OPTIMIZATION PROPOSALS

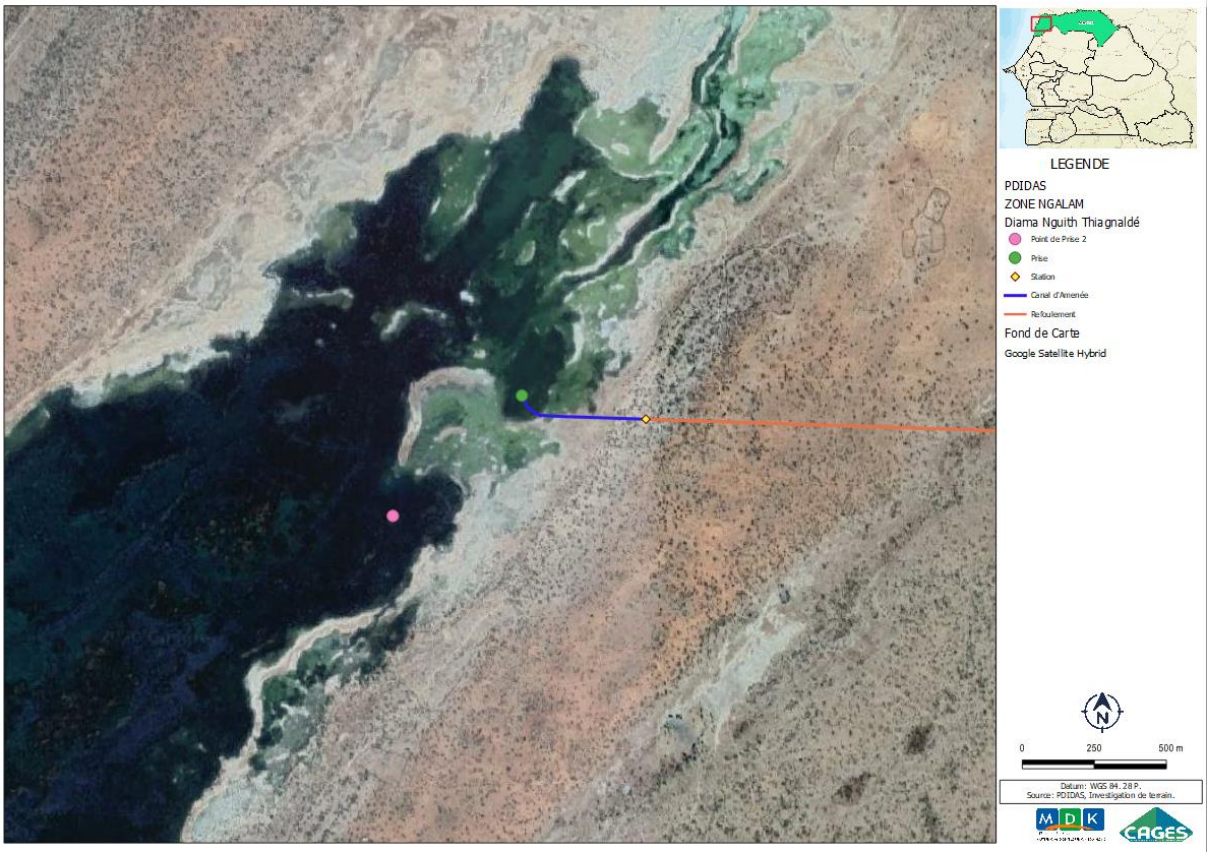
After analysis of the project design, optimization proposals are proposed by the consultant in particular:

- the adoption of the drip irrigation system in Gandon's land supply to limit water losses and therefore the risks of rising groundwater,
- the installation of micro-piezometers to control the fluctuations of the water table, particularly in terms of the land offers of Ndialakhar, Diama Thiagnaldé and Fass New Complementary.
- Prioritize the solar pumping option for the Diama-Gnith-Thiagnaldé offer given the constraints (flood zones are identified along the possible routes, avifauna corridors are listed there, agricultural zones will be potentially impacted by the installation of electricity pylons) and the fact that the site is located in an ecosystem with high photovoltaic potential.
- Install a hydraulic structure at the passage of the wetland on the route of the supply line for Gandon's land supply or modify the route according to the plan below.

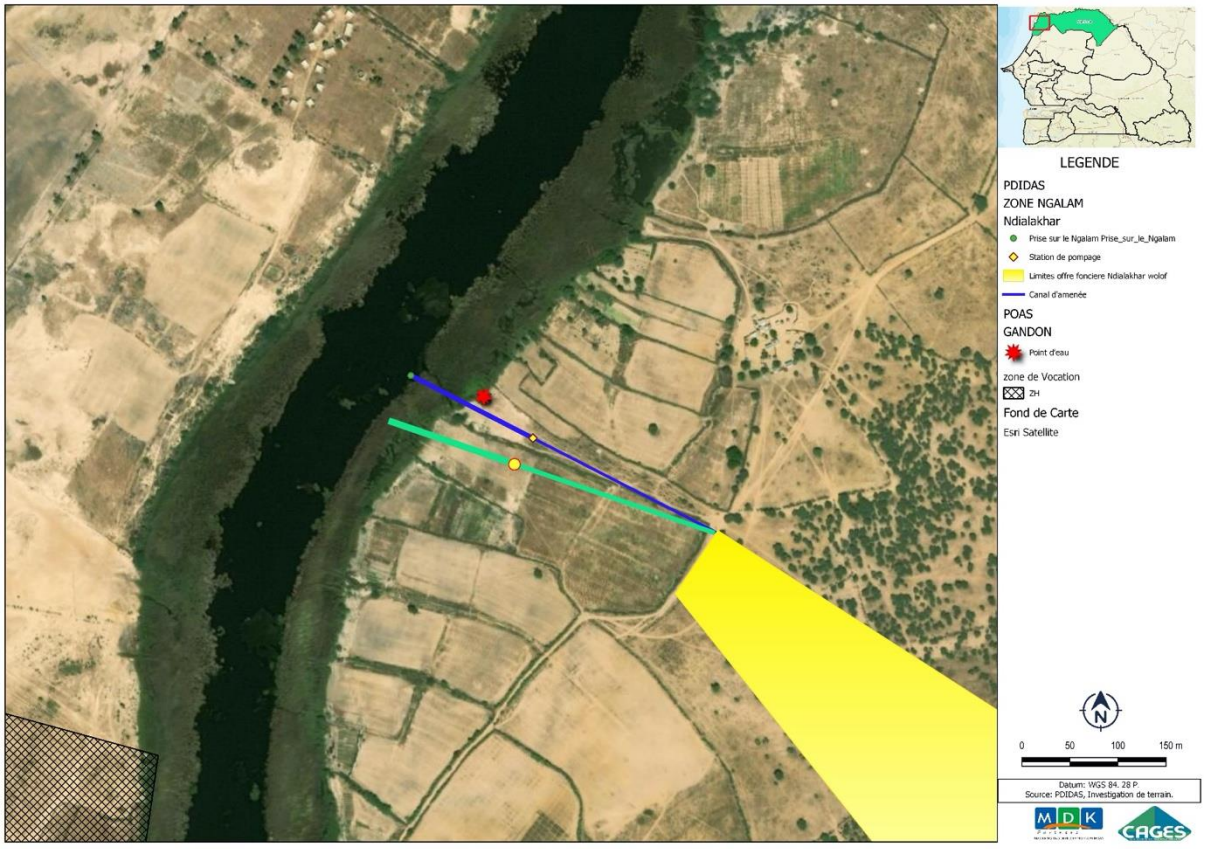


- Change the intake point of the supply line for the Diama-Gnith-Thiagnaldé and Fass New Complementary land supply given the drying out over a long period of the year

at the north and south ends of the Ndiassew backwater dried out on an extended time over the year.



- Modify the route and the point of taking the land offer from Ndialakhar taking into account the encroachment of the current route on a pastoral route leading to a livestock watering point defined and developed within the framework of the POAS. Maintaining the route and the point of capture would pose two problems: either a restriction of access for livestock or a microbiological contamination of irrigation water induced by the presence of livestock.



F. CONSULTATIONS CONDUCTED

The overall objective of consulting populations in the context of environmental and social assessments is to involve stakeholders in decision-making concerning a program or project. In terms of social acceptability, it can be said that the project enjoys a broad consensus as to its justification and timeliness. This feeling shared by the different categories of actors is based on an objective analysis of the lack of agricultural infrastructure in the area capable of stimulating the development of agriculture and integrating women and young people into a productive circuit, allowing them to support themselves and generate sustainable income.

The concerns and recommendations raised by the actors mainly concern the implementation of the sub-project. These mainly refer to:

- the communication deficit of the sub-project;
- the risks associated with the use of pesticides;
- isolation and transport difficulties in the sub-project area;
- access of women and young people to the jobs generated by the sub-project;
- the reduction of spaces reserved for breeding;
- at the risk of exclusion of farmers and fishermen;
- access for pastoralists to agricultural by-products for animal feed.

Thematic	Recommendations
On the design of the facilities	▪ Create a good quality access track (laterite) so that large carriers can access the plots, especially during the winter season; ▪ Develop passage corridors for livestock to avoid conflicts between farmers and ranchers;
On the start of works	▪ Implement the Project as soon as possible; ▪ Respect the deadlines of the development works to limit the loss of activities and income; ▪ Shorten the duration of the work to allow producers to go quickly to the campaign
On the capacities of the actors	▪ Reinforce the capacities of actors in environmental and social monitoring; ▪ Strengthen the capacities of SAED technical staff in environmental management; ▪ Strengthen the equipment of the analysis laboratory; ▪ Raise awareness and train producers on the use of pesticides and chemical fertilizers; ▪ Promote biological control as an alternative (cleaning plots, setting traps, etc.); ▪ Reinforce the technical capacities of producers throughout the value chain;
On the involvement of women	▪ The development of market gardens as an accompanying measure for women would help to alleviate the current crisis, ▪ Women want to have access to funds to market products,
On communication	▪ Involve the administrative and local authorities concerned by the project; ▪ Strengthen information and communication with the stakeholders involved in the project;
On the accompanying measures	▪ Support producers in reforestation through a protocol with the Project; ▪ Support vaccination campaigns for livestock; ▪ Organize breeders to make profitable post-harvest residues during the lean season; ▪ Support social and community development actions (construction / equipment of health post and classrooms, provision of drinking water, etc.); ▪ Prioritize the recruitment of local unskilled labor during development work; ▪ Establish a support fund for the marketing of horticultural products and facilitate access to credit; ▪ Support producers in the acquisition of agricultural equipment and inputs; ▪ Support income-generating activities for women (poultry farming, establishment of a dairy unit, etc.); ▪ Support breeders in equipment for the conservation of fodder and crop residues (straw chopper, mower, etc.); ▪ Build perennial ponds and drinkers with permanently present water for livestock; ▪ Allocate the land located in the extensions to women's groups; ▪ Support women to acquire processing and smothering units; ▪ Support women to set up aquaculture and milk production units; ▪ Sensitize the populations on water-borne diseases.

G. ENVIRONMENTAL AND SOCIAL MANAGEMENT PLAN

The Environmental and Social Management Plan (ESMP) includes the following measures: (i) measures to be included in the tender and execution files as contractual measures and whose financial evaluation will be taken into account by the bidding companies when establishing their unit and fixed prices; (ii) environmental measures (reforestation, awareness raising, monitoring and follow-up, capacity building, etc.) which are assessed below.

Mitigation Plan

The mitigation measures planned during the different phases of project implementation are summarized in the following table.

Components	Negative impacts	Reduction measures	Responsible for implementation
Preparation and execution phase of works			
Air	▪ Degradation of air quality by dust and exhaust gases	▪ Supply of dust masks for construction staff ▪ Raising awareness of local residents on the work and protective measures against dust blowing up ▪ Monitoring the wearing of protective equipment and awareness campaigns ▪ regularly maintain site equipment and machinery ▪ Watering tracks and construction site	▪ Works company ▪ MDC
Water resources	▪ Pollution of water resources	▪ Control of the movements of machines and other site equipment ▪ Driver awareness ▪ Map the ponds and avoid any form of pollution ▪ Avoid the sources of water used by the populations to supply the site ▪ Choose the locations of the occupation sites well (site base) ▪ Plan an effective solid and liquid waste management plan ▪ Set up storm water containment / treatment devices before their discharge into water bodies ▪ Prohibition on emptying site machinery on site ▪ Installation of used oil storage tanks on site ▪ Management of used oils by approved companies ▪ The refueling pumps for construction machinery must be equipped with an automatic stop device ▪ Any base to temporarily receive hydrocarbons must be paved, waterproof, and obey the standards of storage of hydrocarbons.	▪ Works company ▪ MDC
Soils	▪ Soil erosion and degradation during works	▪ Mobile waterproof bin to trap any hydrocarbon drips Installation of a waterproof retention slab for the diesel tank ▪ Removal of soiled materials in the event of a spill and disposal by an approved company. ▪ Excavation put in fill in the trenches ▪ Materials that cannot be recovered evacuated to be reused as topsoil (for the surface horizon) or sent to a storage center for inert materials or approved treatment. ▪ Graveling of heavy equipment traffic areas to minimize settlement ▪ Contract with a company for the recovery of used oils and cartridges	▪ Works company ▪ MDC

Components	Negative impacts	Reduction measures	Responsible for implementation
Vegetation and fauna	▪ Reduction of plant cover following clearing	▪ Develop in conjunction with the IREF service a compensatory reforestation plan ▪ Obtaining the necessary cutting permits from the IREF of Saint Louis ▪ Protect the vegetation of the machinery along the rights of way and platforms ▪ Sensitize site staff and ban on tree cutting ▪ Formal ban on touching or dumping rubbish and spoil in ponds serving as a resting place for avifauna ▪ Prohibition of deposit of cuttings likely to constitute a barrier to the filling of ponds ▪ Night lighting of the site prohibited ▪ Hunting prohibited for site personnel ▪ Keep the baobab inside Ndialakhar	▪ Works company ▪ MDC
Human environment	▪ Disruption of mobility of local residents	▪ Mark the works ▪ Inform the populations about the start of works and the areas concerned; ▪ Provide temporary passages for local residents and users. ▪ A spacing of 10 meters is observed after each section of 50 meters of cladding pipes, ▪ The excavations are protected by fluorescent screens ▪ The embankment times for excavations are controlled and respected ▪ Excavations of civil engineering works must be marked and lighted ▪ Establish communication with breeders	▪ Works company ▪ MDC
	▪ Risk of conflicts between populations and site workers	▪ Priority recruitment of local labor for unskilled jobs ▪ Information & awareness of populations and site personnel on respect for customs and customs	▪ Works company ▪ MDC
	▪ Deterioration of the aesthetic aspect of the landscape	▪ Collection, disposal and disposal of solid and liquid waste ▪ Adjustment of the premises after the works	▪ Works company ▪ MDC
	▪ Degradation of cultural heritage	In case vestiges are discovered: ▪ Stop the work ▪ Define and protect the discovery area ▪ Immediately notify the relevant departments	▪ Works company ▪ Control mission
	▪ Pollution of the living environment by construction waste	▪ Collect and dispose of waste in authorized landfills. ▪ Recover as much waste as possible within the limits of the possible ▪ Prohibit the rejection, burning and abandonment of waste on the site ▪ Organize staff awareness campaigns on hygiene	▪ Works company ▪ MDC

Components	Negative impacts	Reduction measures	Responsible for implementation
	▪ Development of various diseases on populations and site workers	<u>Sexually transmitted diseases:</u> • Sensitize site employees and populations on STIs and HIV / AIDS <u>Respiratory diseases:</u> • Equip staff with dust masks and require them to be worn • Inform and sensitize the populations on the nature and the program of works <u>Faecal peril:</u> • Install sufficient sanitary facilities and changing rooms on the site Set up a drinking water supply system on the site	▪ Works company ▪ MDC
	▪ Risk of accident related to the handling, falls and movement of vehicles	▪ Post safety instructions on site ▪ Wear EPI (gloves, safety shoes) ▪ Establish a traffic plan for vehicles and vehicles ▪ rain operators / drivers in safe driving ▪ Mark the risk areas; ▪ Sensitize site personnel on safety measures ▪ Post safety instructions on site ▪ Wear EPI (gloves, safety shoes) ▪ Establish a traffic plan for vehicles and trucks ▪ Train operators / drivers in safe driving ▪ Mark the risk areas; ▪ Sensitize site personnel on safety measures; ▪ Information to local residents on the risks involved, ▪ Armoring / Talutage of excavations ▪ Staff awareness (Tool box, ¼ HSE) ▪ Preliminary risk analysis and implementation of all mitigation measures before starting the activity ▪ Establishment of a work permit for critical activities ▪ Night lighting of excavations ▪ Advanced signaling and position of work axes	▪ Works company ▪ MDC
	▪ Disturbance of tranquility and risk of hearing damage by noise pollution	▪ Provide EPI (ear protection) to staff and require them to wear ▪ Use visual alarms instead of audible alarms ▪ Ensure regular maintenance of motorized vehicles	▪ Works company ▪ MDC

Components	Negative impacts	Reduction measures	Responsible for implementation
	▪ Losses of agricultural crops and harvests during works	▪ Inform raise awareness among producers (harvest of crops; suspension of crops, etc.) ▪ Start development work after harvest; ▪ Reduce the execution times of the works; ▪ Divide the perimeter into sectors or lockers to avoid a total interruption of campaigns ▪ Give priority to young people from family farms affected by the project in case of recruitment of the work during the works; ▪ Sensitize producers on internal solidarity and mutual aid within the producers' union	▪ SAED ▪ Works company ▪ MDC
	▪ Restriction of movement of livestock during development work	▪ Provide corridors for access to water points and livestock routes ▪ Establish communication with breeders	▪ Works company ▪ MDC
Demobilization and fallback phase			
soil	▪ Soil contamination	▪ Decontamination of soiled land ▪ Disposal of soiled soil in authorized places	▪ Works company ▪ MDC
Living environment	▪ Pollution from ordinary and hazardous waste	▪ Cleaning of works rights of way and site installations including the evacuation of cleaning products ▪ Disposal of ordinary and dangerous waste to an authorized landfill ▪ Dismantling of containers, concrete areas, reinforcement, embankments of more than 5cm	▪ Works company ▪ MDC
Site staff	▪ Psychological impact	▪ At least three months before the end of the site, the company must inform its workers of the end of the site to enable them to prepare psychologically for this event.	▪ Works company ▪ MDC
Human	▪ Drowning or falling in excavation	▪ Level borrow areas ▪ Vegetate borrow areas	▪ Works company ▪ MDC

Components	Negative impacts	Reduction measures	Responsible for implementation
Operation phase			
Water and soil	▪ Pressure on Ngalam and the three backwaters with increasing need for irrigation	▪ Respect the quotas allocated ▪ Sensitize producers on the rational management of water ▪ Monitoring of samples and balances of the Ngalam hydraulic system ▪ Adapt the opening frequency of the valves to the needs expressed by farmers and farm operators for filling ponds	▪ economic interest group Producers ▪ SAED OLAC ▪ DGPRE
	▪ Soil and water pollution by phytosanitary products	▪ Minimize the use of pesticides and chemical fertilizers and promote integrated pest management ▪ Implement an upstream treatment system to reduce the level of pollution of drainage water ▪ Control and monitor the quality of drainage water ▪ Set up an ecological monitoring system for the three backwaters area on the basis of a protocol with IREF and AIV	▪ economic interest group Producers ▪ DPV ▪ SAED ▪ OLAC
	▪ Water and soil pollution by maintenance waste from the pumping station	▪ Collection and disposal of wear parts of pumps and used oils ▪ Collection and secure storage of batteries for recycling	▪ economic interest group Producers ▪ SAED
Natural habitat	▪ Contribution to the pollution of the three backwaters by drainage water	▪ Minimize the use of pesticides and chemical fertilizers and promote integrated pest management ▪ Implement an upstream treatment system to reduce the level of pollution of drainage water ▪ Control and monitor the quality of drainage water for Gandon's supply ▪ Set up an ecological monitoring system for ponds around the three backwaters on the basis of a protocol with IREF and AIV /Ndiael	▪ economic interest group Producers ▪ AED ▪ OLAC
Human environment	▪ Recolonization of hydraulic structures by aquatic plants	▪ Clearing canals and regular removal of aquatic plants (mechanical control) ▪ Training of local residents on the recovery of typha (fuel; construction materials)	▪ economic interest group Producers ▪ SAED

Components	Negative impacts	Reduction measures	Responsible for implementation
	▪ Risk of silting up and sedimentation of hydraulic structures	▪ Regular cleaning of canals ▪ Remove sand, silt and clay inside and downstream of the facilities ▪ Establish a routine and periodic maintenance program for the facilities	▪ economic interest group Producers ▪ SAED
	▪ Deterioration of the health of producers and residents by diseases linked to the perimeter	▪ Drainage, cleaning and treatment of irrigation canals ▪ Require the wearing of boots and gloves to reduce contact with water ▪ Vector control in relation to hygiene services ▪ Provision of insecticide-treated mosquito nets ▪ Sensitization of producers and local residents on diseases related to the perimeter and means of prevention ▪ Monitoring of waterborne diseases and recommended control measures ▪ Provide mobile toilets to avoid contamination of water with bilharzia larvae	▪ SAINT LOUIS medical region ▪ Hygiene service ▪ SAED
	▪ Risk of conflicts if the movement of livestock is restricted by the perimeter	▪ Consultation with breeders ▪ Provide access passageways to water points and cattle routes	▪ economic interest group Producers ▪ SAED ▪ CL
	▪ Risk of accident and electric shock if the pumps are serviced	▪ Systematic wearing of EPI in case of intervention in the pumping station ▪ Recruit competent personnel for maintenance ▪ Train the station security officer on emergency security measures	▪ economic interest group Producers ▪ SAED
	▪ Noise related to the operation of the pumps	▪ Set up a noise limitation device (soundproofing of the premises) ▪ Systematize regular maintenance of pumps	▪ economic interest group Producers ▪ SAED

Components	Negative impacts	Reduction measures	Responsible for implementation
	▪ Health risks from phytosanitary products	▪ Promote integrated pest management; ▪ Train producers well on the safe use of pesticides and the maintenance of treatment devices, ▪ Use personal protective equipment, clean and maintain it well ▪ Display danger pictograms on the use of pesticides in the perimeter ▪ Handle empty containers correctly (rinse, pierce, burn) ▪ Ensure the use of approved pesticides ▪ Sensitize the populations living near the perimeter ▪ Analyze the cholinesterase levels of producers, before and after each campaign ▪ Ensure periodic monitoring of water and soil quality (laboratory analyzes)	▪ economic interest group Producers ▪ SAED

INCREASE MEASURES

These measures are essentially of four types:

- the development of pastoral corridors,
- the mowing of some cattle watering points,
- the integration of the Gender dimension in the design and implementation of the project,
- promoting the local economy during the construction phase,
- and producer empowerment.

Institutional arrangements for implementation and monitoring

In order to properly implement the PGES during the different phases of the project (construction, refurbishment, operation), arrangements are necessary at the institutional level to locate the roles and responsibilities of each entity involved.

These institutional arrangements give priority to the combined roles of PDIDAS and SAED. The following table presents the role and responsibilities of each entity during the construction and operation phases of the project.

Entities	Human resources	Role and Responsibility	
		Construction phase	Operation phase
PDIDAS	• Specialist in environmental and social safeguarding • External Consultant	▪ Verification of the effective mobilization of experts from the control mission and companies ▪ PSSC and PGESC compliance review ▪ Approval of the complaint management mechanism developed by the companies ▪ Monthly site inspections ▪ Monthly inspections of site installations ▪ Approval of periodic surveillance reports submitted by the control mission ▪ Sharing of monitoring reports with CRSE and the World Bank ▪ Monitoring of the implementation of the MGP: recording of complaints in the PDIDAS database and sharing with the World Bank ▪ RAP implementation ▪ Environmental acceptance of construction sites ▪ Reception of the site restoration phase ▪ Verification of the effective mobilization of the control mission ▪ Approval of the standard reporting plan (monthly monitoring report) drawn up by the MDC ▪ Approval of supervision protocols and measures of indicators developed by the control mission ▪ Participation in weekly site meetings ▪ Review of non-compliance sheets and verification of the site log ▪ Transmission to PDIDAS of complaints, non-compliance sheets and critical points of construction sites ▪ Transmission to PDIDAS of environmental monitoring reports ▪ Management of the complaints handling system and establishment of the grievance management committee ▪ Environmental acceptance of construction sites ▪ Reception of the site restoration phase ▪ Mid-term evaluation of the site	

Entities	Human resources	Role and Responsibility	
		Construction phase	Operation phase
SAED	▪ Environmental / Social Specialist ▪ Health and Safety Specialist certified in ISO 45001 or OHSAS 18001: 2007 or similar	▪	▪ Implementation of the PSSC ▪ Implementation of the ESMP ▪ Monitoring the quality of water bodies in collaboration with OLAC ▪ Ecological monitoring of the area of the three backwaters in concert with the IREF of Saint-Louis ▪ Preparation of monitoring reports
Works companies	▪ Environmental / Social Specialist ▪ Health and Safety Specialist certified in ISO 45001 or OHSAS 18001: 2007 or similar	▪ Mobilization of contract staff ▪ Elaboration of the PSSC and the PGESC ▪ Development of a MGP for workers ▪ Elaboration of site installation plans ▪ Implementation of the PSSC and the PGESC ▪ Preparation of monthly environmental and social monitoring reports ▪ Provision of a site log and environmental monitoring sheets ▪ Rehabilitation of sites after works	▪N/A
Control Mission	▪ Environmental / Social Specialist ▪ Health and Safety Specialist certified in ISO 45001 or OHSAS 18001: 2007 or similar	▪ Approval of the PSSC and the PGESC ▪ Approval of the Site Installation Plan ▪ Monitoring of the indicators of implementation of the PSSC and the PGESC ▪ Monitoring of the implementation of the MGP ▪ Monitoring the implementation of the information and communication plan ▪ Preparation of monthly environmental monitoring reports ▪ Environmental acceptance of the site ▪ Reception of site restoration operations	
CRSE	▪ All regional technical services	▪ Review of the PSSC and the PGESC transmitted by the PDIDAS to the CRSE ▪ Regular site visits	▪ Compliance monitoring of operating activities

Entities	Human resources	Role and Responsibility	
		Construction phase	Operation phase
	▪ All the municipalities concerned	▪ Authorization of contractors' site installations by the DREEC of Saint-Louis, ▪ Monitoring the establishment of health and safety committees ▪ Certification of workers' contracts by the Regional Labor Inspectorate ▪ Pre-hiring visits of workers by the Saint-Louis medical region ▪ Authorization of borrow areas and progressive reclamation protocol by the regional mining service ▪ Review of monthly surveillance reports sent by PDIDAS ▪ Support for the implementation of the RAP	▪ Review and approval of monitoring reports on the quality of water bodies ▪ Implementation of the alert system in the event of a malfunction

Monitoring and capacity building

The Consultant proposes a methodology for monitoring water quality which respects the standards in this area. Indeed, as described above, one of the main challenges in intensifying irrigated farming in the River Delta is the management of drainage water. Thus, monitoring of water quality must be systematic and must not be limited to irrigation water or physico-chemical parameters. This monitoring must take into account the various quality parameters: physico-chemical, chemical, biological, heavy metals, bacteriological and pesticides.

SAED must also analyze phosphates and nitrates, which are indicators for the trophic state of Ngalam and the Three backwaters;

To implement this system, we recommend setting up sampling and measurement points for both surface water and groundwater:

- A measurement point on each backwater (3 in total),
- A measurement point at the level of the final outlet on the Ngalam for the drainage of Gandon's land supply,
- Beyond surface water, a network of micro-piezometers will have to be set up at the level of land offers (i.e. 4 micro-piezometers in total)

For the parameters to be monitored, a measurement technique and a frequency are proposed taking into account the possible cost of the realization and the temporal variation of the parameter.

The table below summarizes the proposal the proposed monitoring methodology

Elements	Measuring method	Frequency	Limit value to monitor
Physico-chemical parameters			
Temperature ° C	In situ measurement	Monthly	34°C
pH			6,5 – 9,5
Electrical conductivity			3000 µS/cm
Dissolved oxygen (DO)			6 mg/l
Suspended matter (SM)			200 mg/l
Biological parameters			
Biochemical Oxygen Demand (BOD)	In situ measurement	Monthly	
Chemical Oxygen Demand (COD)			
Ionic concentration			
Calcium (Ca)	Sampling and analysis in the laboratory	Biannual	100 mg/l
Magnesium (Mg)			50 mg/l
Sodium (Na)			150 mg/l
Potassium (K)			ND
Iron (Fe)			ND

Elements	Measuring method	Frequency	Limit value to monitor
Chloride (Cl)			250 mg/l
Sulfates (SO4)			500 mg/l
Bicarbonate (HCO3)			500 mg/l
Nitrate (NO3)			50 mg/l
Phosphate			50 mg/l
Heavy metals			
Arsenic (As)	Sampling and analysis in the laboratory	Annual	10 µg/l
Cadmium (Cd)			3 µg/l
Chrome (Cr)			50 µg/l
Cuivre (Cu)			2000 µg/l
Mercure (Hg)			1 µg/l
Nickel (Ni)			20 µg/l
Plomb (Pb)			10 µg/l
Séléniumb (Se)			10 µg/l
Zinc (Zn)			3000 µg/l
Bacteriological parameters			
Escherichia coli (E.coli/100ml)	Sampling and analysis in the laboratory	Biannual	0
Streptocoques fécaux (CFU/100ml)			0
Coliformes fécaux (CFU/100ml)			0
Coliformes totaux (CFU/100ml)			0
Helminthes (parasites/l)			0
Entérocoques			0
Salmonella spp.			0
Vibrio spp.			0
Pesticides			
2.4 D	Sampling and analysis in the laboratory	three times per years	0,1 µg/l/m.a
Acetamiprid			0,1 µg/l/m.a
Acetochlor			0,1 µg/l/m.a
Me-Bensulfuron			0,1 µg/l/m.a
Bentazone			0,1 µg/l/m.a
Chlordane			0,2 µg/l/m.a
Heptachlor			0,03 µg/l/m.a
Propanil			0,1 µg/l/m.a
Toxaphene			0,1 µg/l/m.a

Complaint management mechanism

Within the framework of the implementation of secondary and tertiary infrastructure works in the Ngalam area, relations between the project stakeholders and the populations will be managed on the basis of mechanisms enabling all forms of complaints and grievances to be collected and to treat them transparently.

In this document, two types of complaint management mechanism are proposed: a MGP for workers in companies and a MGP for communities.

In the RAP, a mechanism focusing on social aspects is proposed.

These different mechanisms are in accordance with the MGP defined by the PDIDAS.

Estimated costs of environmental and social measures

The costs of environmental and social measures are 267,000,000 CFA francs all phases included.

RESUME NON TECHNIQUE

A travers le PSE, le Gouvernement du Sénégal et ses partenaires techniques et financiers nourrissent une ambition forte d'impulser une croissance économique à fort impact sur le développement humain. La réalisation de cette ambition repose sur la mise en œuvre d'un important programme d'investissements dans les secteurs porteurs, à même d'impulser une dynamique de croissance forte et soutenue. Parmi ces dits secteurs, le secteur de l'agriculture occupe une place importante, à travers l'axe stratégique portant sur le capital humain, la protection sociale et le développement durable.

Le **Projet de Développement Inclusif et Durable de l'agrobusiness au Sénégal (PDIDAS)** constitue une matérialisation de cette politique visant à booster durablement la production agricole à travers des investissements cohérents dans les infrastructures d'irrigation, une assistance technique aux institutions publiques clés et aux communes et un appui au secteur privé tout au long des chaines de valeur de l'agro-business.

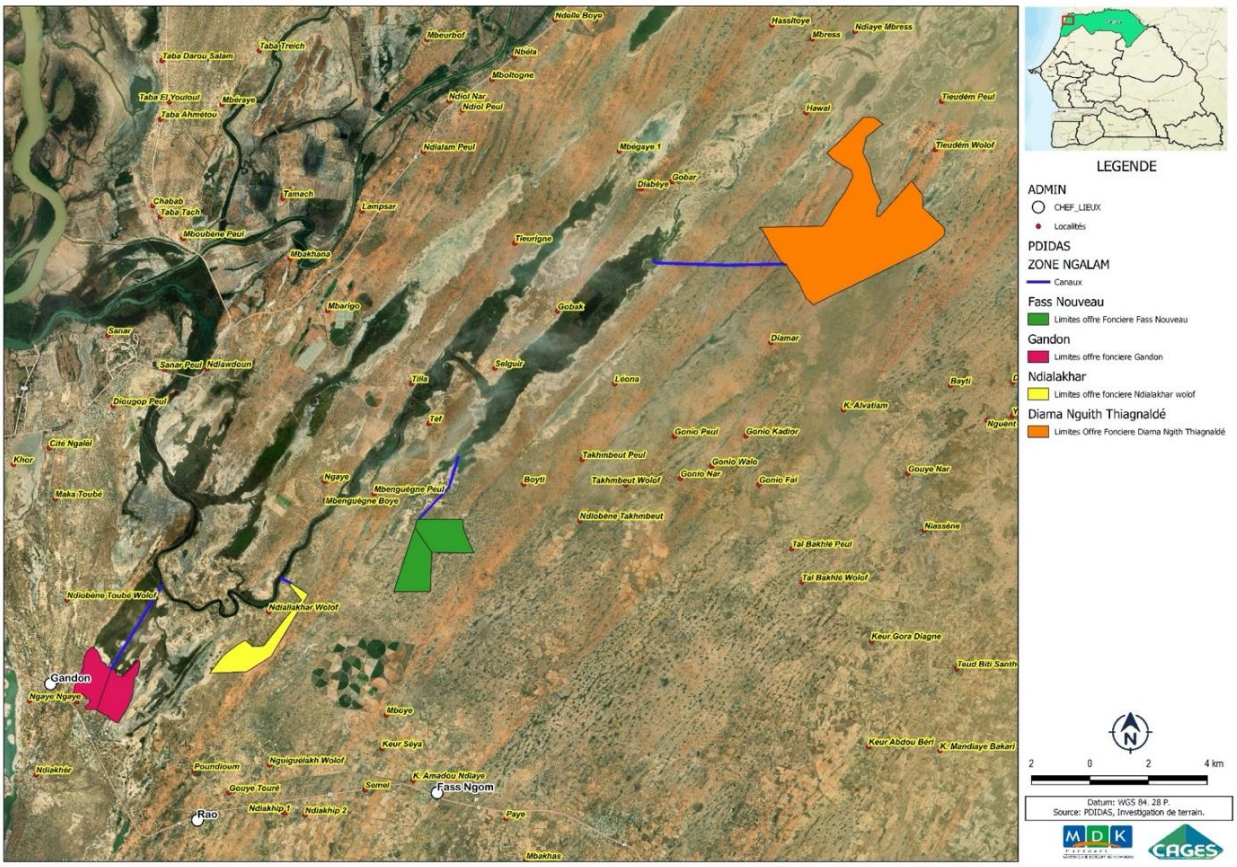
La mise en œuvre de la composante 2 du PDIDAS devra permettre de financer les infrastructures d'irrigation publique dans la vallée de Ngalam et autour du Lac de Guiers. Il s'agira notamment de la conception, de la construction et de l'équipement des infrastructures d'irrigation primaires essentielles et des canaux secondaires. Elle appuiera également les petits exploitants et PME pour la mise en place de systèmes d'irrigation tertiaire ainsi que des programmes de fourniture d'intrants aux petits exploitants à travers l'octroi de fonds à frais partagés

Le présent mandat confié au groupement CA-GES/MDK Partners consiste en la réalisation de l'étude d'impact environnemental et social du projet de réalisation d'infrastructures d'irrigation secondaires et tertiaires prévues pour l'aménagement des superficies réservées aux communautés dans les différentes offres foncières éligibles dans la zone du Ngalam. Au titre des arrangements institutionnels définis dans le cadre du PDIDAS, la SAED assurera la maitrise d'ouvrage déléguée du Projet.

A. BREVE DESCRIPTION DU PROJET

Dans le cadre de la mise en œuvre du PDIDAS, une surface totale de 1 196 ha a été cédée par les ayant droits aux collectivités territoriales pour le développement de l'agrobusiness dans la zone du Ngalam. Ces terres sont réparties dans quatre offres foncières : Gandon, Ndialakhar, Fass Nouveau et Diama-Gnith-Thiagnaldé. Ainsi, sur le total de terres cédées, le PDIDAS entend réaliser des aménagements secondaires et tertiaires sur environ 406 ha (soit 34% de la surface des terres cédées) répartie dans les quatre offres foncières : Gandon (52

ha), Ndialakhar Wolof (33,2 ha), Fass Complémentaire nouveau (69,6 ha) et Diama-Ngnith Thiagnaldé (251,5 ha).



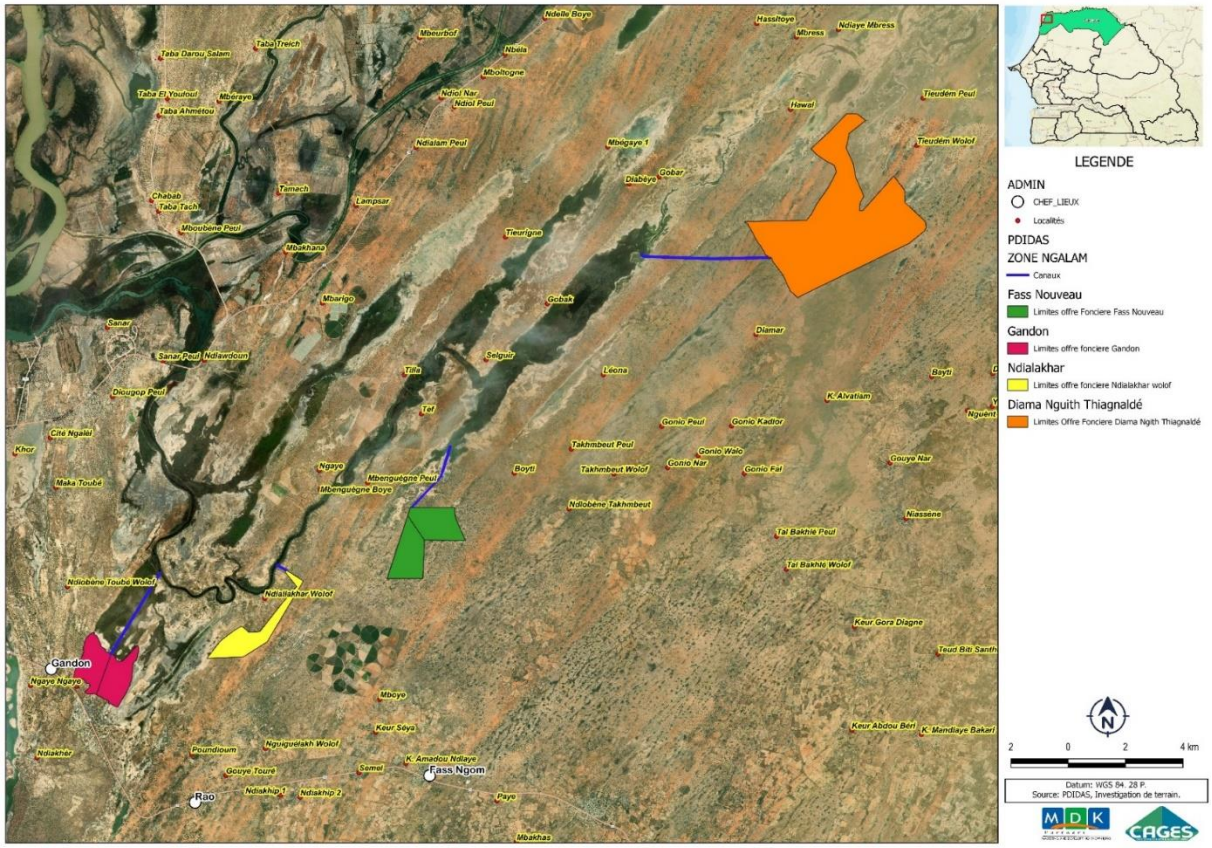
La consistance des travaux prévues dans chaque offre foncière est résumée dans le tableau suivant.

Offres/sites	Travaux à réaliser
Gandon	**A. Aménagements secondaires :** ✓ Canalisation (Conduite) d'amenée pour alimentation de 315,42 ha ; ✓ Station de pompage : Bâche de pompage + électropompe de 114 l/s + équipements hydro-électromécaniques + local de service ; ✓ Conduites de refoulement de 3289 ml et ouvrages connexes. ✓ Piste de desserte de 3288 ml **B. Aménagements tertiaires :** ✓ Réalisation de canaux de drainage de 6290 ml, ✓ Réseau d'irrigation Aspersion sur 52 ha ; ✓ Clôture en grillage galvanisé sur 2945 ml ; ✓ Réseau de brise vent ; ✓ Magasins : 01 magasin d'intrants de 136 m2 de surface bâtie, 01 magasin multifonctionnel de 159 m2 de surface bâtie et clôturé tous avec toiture en bac alu ✓ Piste de production et allées
Ndialakhar Wolof	**A. Aménagements secondaires :** ✓ Canal d'amenée pour alimentation de 201,39 ha ; ✓ Station de pompage : Bâche de pompage + électropompe de 67 l/s + équipements hydro-électromécaniques + local de service ; ✓ Conduites de refoulement de 295 ml et ouvrages connexes. ✓ Piste de desserte de 220 ml

Offres/sites	Travaux à réaliser
	B. Aménagements tertiaires : ✓ Réseau d'irrigation en Aspersion sur 31,11 ha ; ✓ Clôture en grillage galvanisé sur 3817 ml ; ✓ Réseau de brise vent ; ✓ Magasins : 01 magasin d'intrants de 136 m2 de surface bâtie, 01 magasin multifonctionnel de 159 m2 de surface bâtie et clôturé tous avec toiture en bac alu ✓ Piste de production et allées
Fass Complémentaire (nouveau)	**A. Aménagements secondaires :** ✓ Canal d'amenée pour alimentation de 351,38 ha ; ✓ Station de pompage : Bâche de pompage + électropompe de 141 l/s + équipements hydro-électromécaniques + local de service ; ✓ Conduites de refoulement de 1700 ml et ouvrages connexes. ✓ Piste de desserte de 1700 ml **B. Aménagements tertiaires :** ✓ Planage et élévation de diguette parcellaire sur 64,9 ha, ✓ Réseau d'irrigation Californien sur 71,63 ha ; ✓ Clôture en grillage galvanisé sur 3618 ml ; ✓ Réseau de brise vent ; ✓ Magasins : 01 magasin d'intrants de 136 m2 de surface bâtie, 01 magasin multifonctionnel de 159 m2 de surface bâtie et clôturé tous avec toiture en bac alu ✓ Piste de production et allées
Diama-Ngnith-Thiagnaldé	**A. Aménagements secondaires :** ✓ Canal d'amenée pour alimentation de 1524 ha ; ✓ Station de pompage : Bâche de pompage + 02 électropompes de (273 l/s et 227 l/s) + équipements hydro-électromécaniques + local de service ; ✓ Conduites de refoulement de 7962 ml et ouvrages connexes. ✓ Piste de desserte de 3925 ml **B. Aménagements tertiaires :** ✓ Planage et élévation de diguette parcellaire sur 230,8 ha, ✓ Réseau d'irrigation Californien sur 254 ha ; ✓ Clôture en grillage galvanisé sur 7103 ml ; ✓ Réseau de brise vent ; ✓ Magasins : 01 magasin d'intrants de 198 m2 de surface bâtie, 01 magasin multifonctionnel de 237 m^2 de surface bâtie et clôturé tous avec toiture en bac alu ✓ Piste de production et allées

B. BREVE DESCRIPTION DU SITE ET DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX

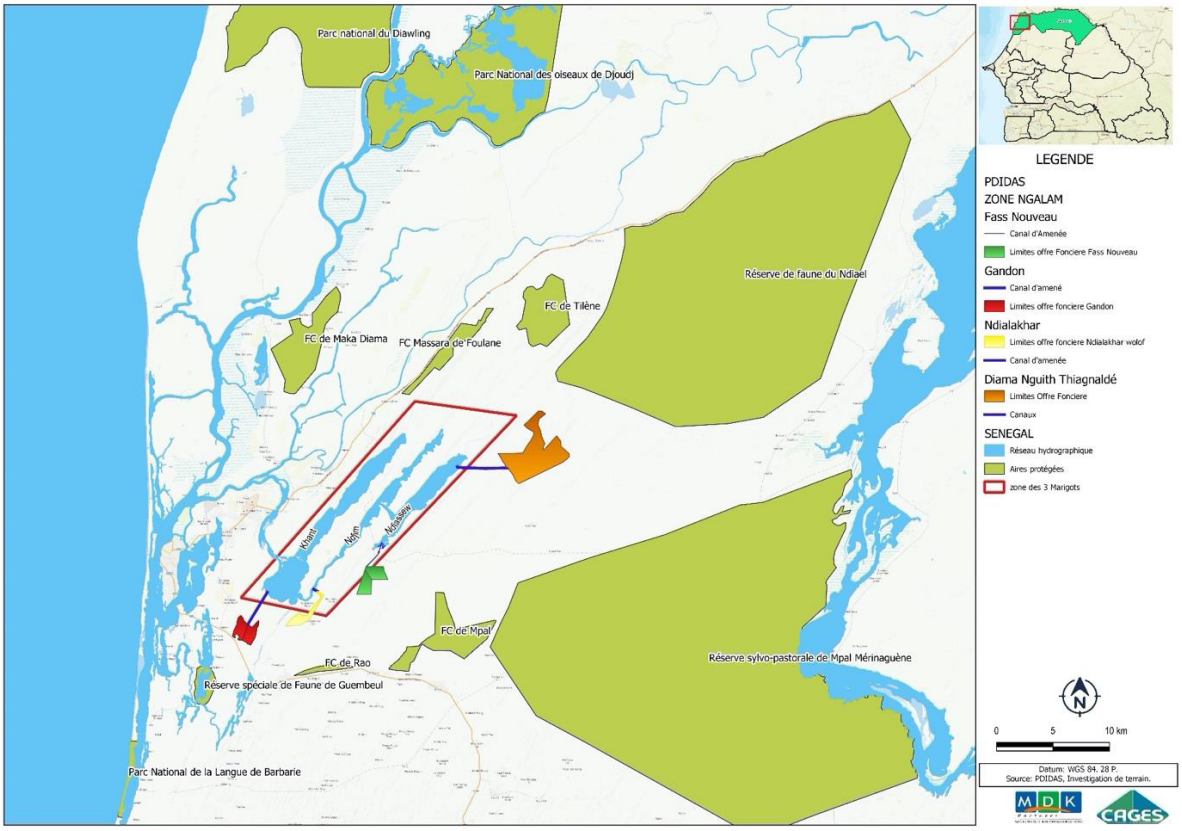
Les offres foncières objet de cette étude se situent dans le Delta rive gauche du fleuve Sénégal, dans la zone du bassin du Ngalam et son prolongement vers les Trois Marigots. D'un point de vue administratif, le projet est à cheval sur les communes de Diama (Arrondissement de Ndiaye, Département de Dagana), Fass Ngom et Gandon (Arrondissement de Rao, Département de Saint-Louis). Toutes ces entités administratives sont dans la Région de Saint-Louis.



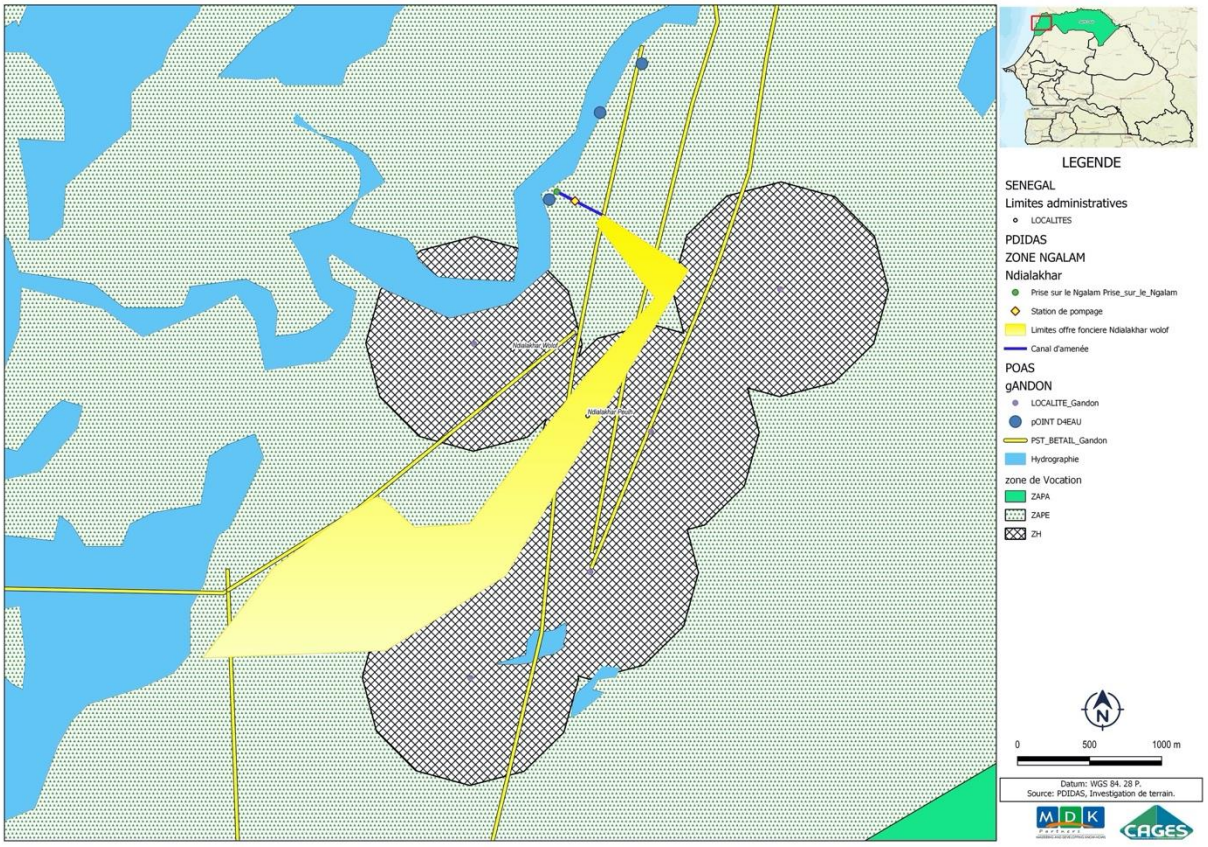
Plusieurs enjeux socio-environnementaux sont rattachés à la mise en œuvre du présent projet.

Plusieurs niveaux de sensibilité sont ressortis de l'analyse croisée des activités du projet et des conditions biophysiques et humaines de la zone d'influence des offres foncières du Ngalam.

De prime abord, le projet s'applique à la zone des trois marigots qui revêt une valeur écologique importante particulièrement pour l'avifaune. Les trois marigots constituent un réservoir de biodiversité du delta et sont complémentaires de la Réserve Spéciale d'Avifaune du Ndiael (RSAN). Ils permettent le remplissage de plusieurs mares dans sa zone d'influence qui constituent des zones de développement de plantes telles que le nénuphar constituant la principale source d'alimentation de l'Avifaune. Du reste, les trois marigots constituent une zone amodiée. Bien que ne disposant d'aucun statut de conservation, des initiatives de valorisation des fonctions écologiques des trois Marigots sont en cours pour l'inscrire en aire protégée bénéficiant du statut Ramsar conformément au rôle central qu'ils jouent dans l'écologie de la biodiversité du Delta du fleuve Sénégal.



Au-delà, les offres foncières du Ngalam sont situées dans une Zone agropastorale à vocation d'élevage au titre des POAS définis par les communes bénéficiaires. Ainsi, les risques de conflits d'usage entre les exploitations agricoles et les activités pastorales constitue un niveau de sensibilité important qui ressort de la présente évaluation environnementale et sociale.



D'autres points de sensibilité sont également ressortis de la présente analyse notamment :

- les risques potentiels de pollution du système des trois marigots et des eaux souterraines par les eaux de drainage notamment au niveau de l'offre foncière de Gandon,
- les risques de contamination par l'usage de produits phytosanitaires dans des conditions inappropriées, etc.
- les effets cumulatifs susceptibles d'être induits par le développement de l'agrobusiness sur les prélèvements d'eau sur le Ngalam et les incidences potentielles sur le remplissage des mares qui jouent un rôle fondamental dans le maintien des conditions écologiques de la zone du Projet.

Les enjeux environnementaux du projet sont synthétisés dans le tableau suivant.

Enjeux	Analyse de la problématique	Niveau de sensibilité
Préservation des ressources en eau	Les offres foncières de la zone du Ngalam sont alimentées en eau à partir du Ngalam et des trois marigots. Par ailleurs, les rejets des eaux de drainage de l'offre foncière de Gandon cumulés aux exploitations d'agrobusiness futures auront également des effets cumulatifs sur les sols et les eaux susceptibles de perturber l'habitat naturel des oiseaux d'eau migrateurs	Majeur

Enjeux	Analyse de la problématique	Niveau de sensibilité
Préservation des sols	Les contraintes posées par la salinisation des terres sont la limitation de la vocation des terres aux espèces végétales halophiles, la réduction de la qualité des eaux, la limitation des espèces halieutiques (raréfaction des poissons d'eau douce) et la réduction de la diversité végétale (sélection des espèces végétales halophiles). Ainsi, si aucune mesure d'aménagement durable n'est prise pour arrêter ce phénomène, on assistera à une accentuation du phénomène et de la destruction des habitats constitués en majorité de tamarix et de salicornes. La présence d'espace comme le tamarix constitue un indicateur de la salinisation des terres	Modéré
Préservation de la biodiversité	Les eaux de drainage constitue un risque majeur pour l'habitat de l'avifaune et pour les espèces elles-mêmes. Le déversement des eaux de drainage nécessite des mesures de prévention et de gestion particulières	Majeur
	La végétation rencontrée sur le site du projet et son milieu environnant est essentiellement constituée d'espèces adaptées. C'est pour l'essentiel des espèces halophiles. Des pertes d'essences à faible valeur économique peuvent être notées dans le périmètre du projet. Mais, compte tenu de la faiblesse du peuplement végétal. Cet enjeu est cependant considéré comme étant majeur compte tenu de la présence d'un baobab, espèce protégée, dans l'offre foncière de Ndialakhar Wolof	Majeur
	Les ressources fauniques au niveau de la zone d'influence élargie du projet ne sont pas nombreuses. Les producteurs ont signalé la présence d'animaux comme le phacochère et les rats, une faune plus ou moins diversifiée. En outre, les espèces migratrices, particulièrement les oiseaux, qui transitent à travers la région utilisent ces grandes zones humides comme étape dans leur parcours, voire comme lieu de reposoir et d'alimentation	Modéré
La lutte contre les plantes envahissantes	Il se pose en termes d'enjeu à l'infestation des eaux douces par les plantes aquatiques, principalement Typha domingensis*, Jussea repens et Nymphea lotus et* des cypéracées. Ces plantes envahissantes sont néfastes pour l'agriculture car ils envahissent les parcelles cultivées mal drainées et colmatent les axes hydrauliques et les canaux d'irrigation. Ils peuvent être à l'origine de problèmes sanitaires (support aux larves de moustiques, vecteurs de paludisme, et aux mollusques aquatiques vecteurs de la bilharziose). La forte prévalence de ces maladies a été confirmée lors des consultations. L'ampleur des superficies occupées par les espèces végétales aquatiques envahissantes et leur rythme de progression constituent un problème environnemental préoccupant dans la zone du projet.	Majeur
La gestion écologiquement rationnelle des produits phytosanitaires	Les parcelles font l'objet de plusieurs traitements pour réduire les attaques des insectes, parasites et végétaux. Les producteurs utilisent des produits phytosanitaires dont certains ne sont pas homologués. Il apparait aussi que les conditions minimales de sécurité ne sont pas respectées lors du stockage, de l'utilisation et l'élimination des contenants usagés. La sensibilité de la zone par rapport aux pesticides est définie et le constat est qu'elle est plus ou moins proche des habitations.	Majeur
La cohabitation entre les zones pastorales et les exploitations agricoles	**Les offres foncières sont localisées dans des zones agropastorales à Priorité Elevage au titre des POAS en vigueur de la zone du Projet. Une telle situation pose la problématique des conflits potentiels entre éleveurs et agriculteurs dans la zone du projet.** **L'élevage constitue la deuxième activité génératrice de revenu dans les zones couvertes par le projet. Les troupeaux viennent s'abreuver au niveau des canaux d'irrigations, des chenaux.** **Après les récoltes, ils sont laissés dans les parcelles pour consommer les résidus de récoltes participant ainsi à la fertilisation des terres.**	

C. CADRE INSTITUTIONNEL ET JURIDIQUE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

Le présent projet est soumis d'une part, à la réglementation nationale au titre de l'article L48 du code de l'environnement et d'autre part, aux politiques de sauvegarde de la Banque Mondiale en raison de l'appui financier accordé par la Banque Mondiale dans le cadre du PDIDAS.

Au titre de la réglementation nationale, ce projet est visé par les rubriques **A 101 : Affectation de terres destinées à l'exploitation agricole intensive et A 102 : Affectation de terres destinées à l'irrigation et le drainage** de la Nomenclature des Installations Classées. En raison de la surface agricole supérieure ou égale à 50 hectares, ce projet est soumis à un régime d'autorisation avec la réalisation d'une étude d'impact approfondie (EIA) préalable.

Le Projet PDIDAS a été classé dans la catégorie A des projets financés par la Banque mondiale en raison principalement d'un ensemble d'activités de construction de grande envergure projetées dans des écosystèmes à sensibilité élevée (présence de zones humides telles que le site Ramsar du Ndiaël, problématique foncière, …).

Ainsi, toutes les **politiques opérationnelles et les directives environnementales, sanitaires et sécuritaires** de la Banque Mondiale sont applicables au projet.

Les politiques de sauvegarde environnementale et sociale déclenchées par les activités du PDIDAS sont principalement :

- PO 4.01 Évaluation Environnementale, y compris la Participation du Public ;
- PO 4.04 Habitats Naturels ;
- PO 4.09 Lutte antiparasitaire ;
- PO 4.11 Ressources Culturelles Physiques ;
- PO 4.12 Réinstallation Involontaire des populations ;
- PO 4.36 Forêts ;
- PO 4.37 Sécurité des Barrages ;
- PO 7.50 Projets relatifs aux voies d'Eaux Internationales ;

Au-delà des politiques opérationnelles, les Directives environnementales, sanitaires et sécuritaires générales d'Avril 2007 du Groupe de la Banque mondiale sont applicables en plus des directives environnementales et sanitaires pour la production agricole annuelle.

Pour être conforme aux politiques ci-dessus déclenchées par les interventions du projet, le PDIDAS a commandité une Etude d'Impact Environnemental et Social approfondie et un Plan d'Actions de Réinstallation (PAR).

Ce PAR fait l'objet d'une étude séparée.

D. IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX

IMPACTS POSITIFS DU PROJET

Les impacts positifs du projet sont synthétisés dans le tableau suivant.

Activités	Impacts positifs
Exécution des travaux d'aménagement	▪ Création d'emplois ▪ Développement des activités économiques connexes durant les travaux ▪ Développement et un meilleur fonctionnement des PME de génie rural
Exploitation des ouvrages et périmètres agricoles	▪ Meilleure gestion de l'eau et de la terre ▪ Développement de l'horticulture ▪ Contribution à la sécurité alimentaire et la nutrition ▪ Amélioration de la gestion foncière ▪ Augmentation du pouvoir d'achat des producteurs

IMPACTS NEGATIFS DU PROJET

Les impacts négatifs potentiels identifiés en phase de réalisation du Projet sont essentiellement :

- Dégradation de la qualité de l'air par les poussières et les gaz d'échappement
- Pollution des ressources en eau
- Érosion et dégradation des sols lors des travaux
- Réduction du couvert végétal suite au défrichement
- Perturbation de la mobilité des populations riveraines
- Risques de conflits entre les populations et le personnel de chantier
- Dégradation de l'aspect esthétique du paysage
- Dégradation du patrimoine culturel
- Pollution du cadre de vie par les déchets de chantier
- Développement de maladies diverses sur les populations et le personnel de chantier Risque d'accident lié à la manutention, aux chutes et à la circulation des engins
- Perturbation de la quiétude et risque d'affections auditives par les nuisances sonores Pertes de campagnes agricoles et de cultures pendant les travaux d'aménagement
- Pertes agricoles
- Restriction du mouvement du bétail lors des travaux d'aménagement.

En phase d'exploitation, les impacts négatifs potentiels sont principalement :

- Pression sur le Ngalam et les trois marigots avec l'augmentation en besoin d'irrigation
- Pollution des sols et des eaux par les produits phytosanitaires
- Pollution des eaux et des sols par les déchets d'entretien de la station de pompage
- Contribution à la pollution des trois marigots par les eaux de drainage
- Recolonisation des ouvrages hydrauliques par les végétaux aquatiques

- Risque d'ensablement et de sédimentation des ouvrages hydrauliques
- Dégradation de la santé des producteurs et riverains par les maladies liées au périmètre
- Risque de conflits en cas de restriction du mouvement du bétail par le périmètre
- Risques d'accident et d'électrocution en cas d'entretien des pompes
- Risques sanitaires par les produits phytosanitaires

IMPACTS CUMULATIFS

Les principaux impacts cumulés des aménagements hydro agricoles dans la zone et du projet de réalisation des aménagements secondaires et tertiaires dans le zone du Ngalam se résument entre autres à :

- l'augmentation de la pression sur les ressources en eau d'irrigation, des prélèvements excessifs et des gaspillages d'eau entraînant souvent une perturbation du régime hydraulique de l'axe Gorom Lampsar,
- l'augmentation de la pollution des eaux de drainage issues des différents aménagements sur le milieu naturel, la nappe phréatique et la biodiversité;
- la prolifération des plantes aquatiques envahissantes qui constituent aujourd'hui un problème écologique, technique et socio-économique crucial pour le développement de la zone,
- et la réduction des aires naturelles par les activités agricoles.

Sur la pression sur les ressources en eau du Ngalam, une évaluation comparative a été faite entre les besoins en eau du projet et le potentiel hydraulique du Ngalam.

De cette analyse, il ressort un bilan en eau fortement favorable. En effet, pour des besoins exprimés à **0.5 m^3/s** le potentiel mobilisable au niveau du Ngalam est évalué à **16.84 m^3/s** grâce à l'ouverture de 4 vannes à 100% au niveau du pont barrage de Ndiaoudoune.

Tenant compte des aménagements existants et ceux en cours notamment les agrobusiness et aussi des débits nécessaires au remplissage des mares (0.2 m^3/s), le bilan estimé suivant les projections de la SAED est de l'ordre **12.08 m^3/s**.

Ainsi, le maintien des conditions hydrauliques normales du Ngalam permettrait un fonctionnement adéquat des différentes activités dans la zone des trois marigots. Sur cette base, **l'impact cumulatif sur la mobilisation des ressources en eau est nul**.

Toutefois, l'amélioration de l'hydraulicité du Ngalam et l'ouverture incontrôlée des vannes au niveau de Ndiaoudoune pourrait présenter des impacts majeurs sur les ouvrages en aval et sur les exploitations agricoles. Pour exemple, l'atteinte de la cote 0.75 IGN au 21 Janvier 2020 a induit des dégradations sur la piste rive droite du Ngalam et des inondations au niveau du marigot.

En outre, la réalisation du projet et le développement de l'agrobusiness dans la zone des trois marigots favoriseraient l'augmentation des débits de rejets d'eaux de drainage chargées en phosphate et en nitrates avec de surcroît un risque élevé d'eutrophisation du plan d'eau. L'impact cumulatif sur la qualité de l'eau est **modéré à élevé** compte tenu de la valeur écologique de l'écosystème des trois marigots et de la qualité du plan d'eau.

A ce titre, un système intégré de gestion des exploitations agricoles devrait être envisagé par la SAED sur la base de trois leviers importants :

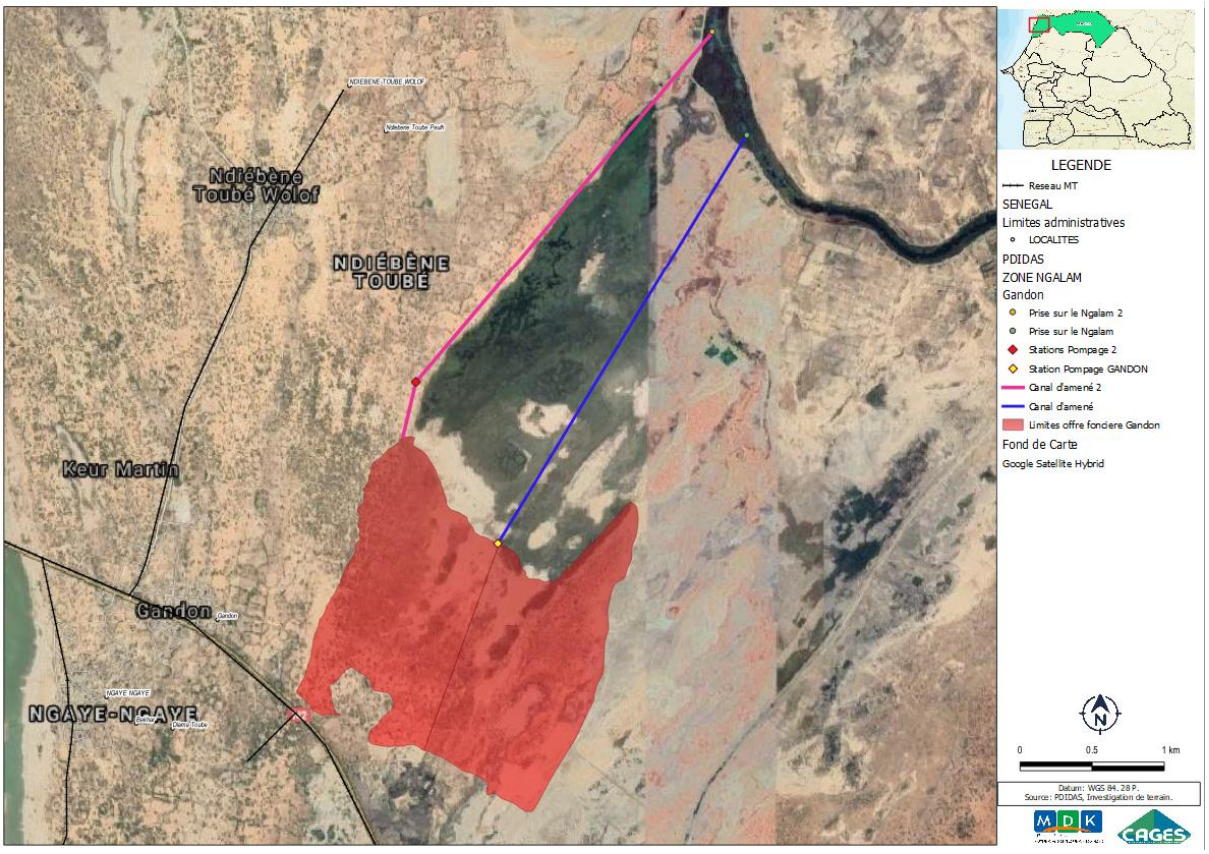
- De prime abord, une **dynamique progressive de mutation des pratiques culturales** devra être impulsée par la SAED par la promotion des cultures biologiques, sans pesticides et sans intrants chimiques, pour réduire les risques pour la santé publique et réduire les impacts sur la qualité de l'eau du Ngalam et des Trois Marigots ;
- De Surcroit, la SAED devrait changer de paradigme en termes de conception des systèmes de drainage direct dans les plans d'eau. En effet, des systèmes d'abattement des pollutions en aval des systèmes devraient être étudiées et mises en œuvre pour prohiber tout rejet direct dans le milieu naturel sans traitement. A ce titre, l'option des zones tampons humides artificielles avec l'utilisation d'espèces végétales locales. Du fait de leur rôle épuratoire, les zones tampons humides peuvent être vues comme des dispositifs semi-curatifs (par opposition aux solutions préventives relatives aux techniques agronomiques mises en place sur les parcelles), mais elles ne dispensent en aucun cas d'adopter des pratiques vertueuses sur les parcelles elles-mêmes (bonne gestion des applications d'intrants). En fait, les deux solutions sont complémentaires.
- Enfin, le renforcement de la diffusion du Plan de Gestion des Pestes et Pesticides, de la formation des acteurs sur les bonnes pratiques et l'efficacité du dispositif de suivi constituent un maillon important du dispositif de maitrise des risques de pollution du Ngalam et du système des trois marigots par les eaux de drainage.

E. ANALYSE DES ALTERNATIVES ET PROPOSITIONS D'OPTIMISATION

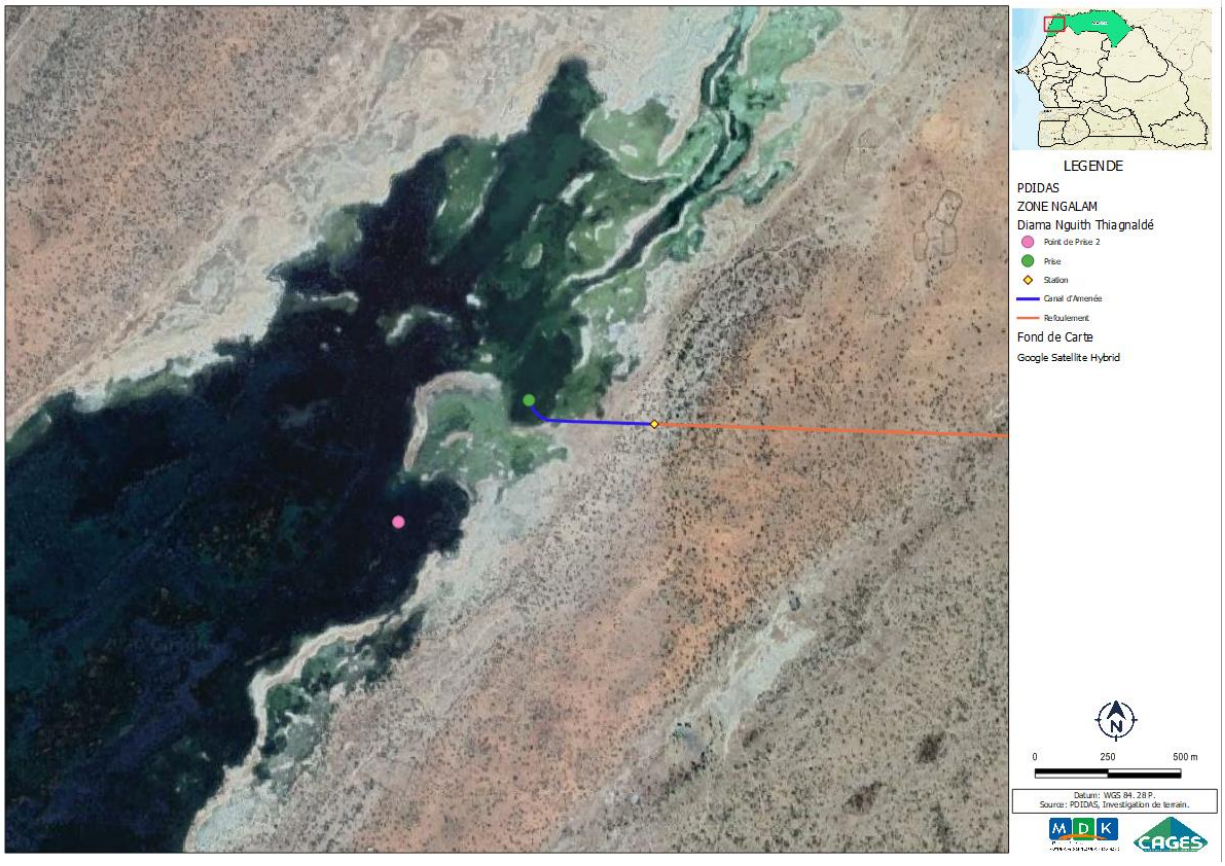
Après analyse de la conception du projet, des propositions d'optimisation sont proposées par le consultant particulièrement :

- l'adoption du système d'irrigation goutte à goutte dans l'offre foncière de Gandon pour limiter les pertes en eau et par conséquent les risques de remontée de la nappe,
- la mise en place **de micro-piézomètres pour contrôler les fluctuations de la nappe** notamment au niveau des offres foncières de Ndialakhar, Diama Thiagnaldé et Fass Complémentaire.

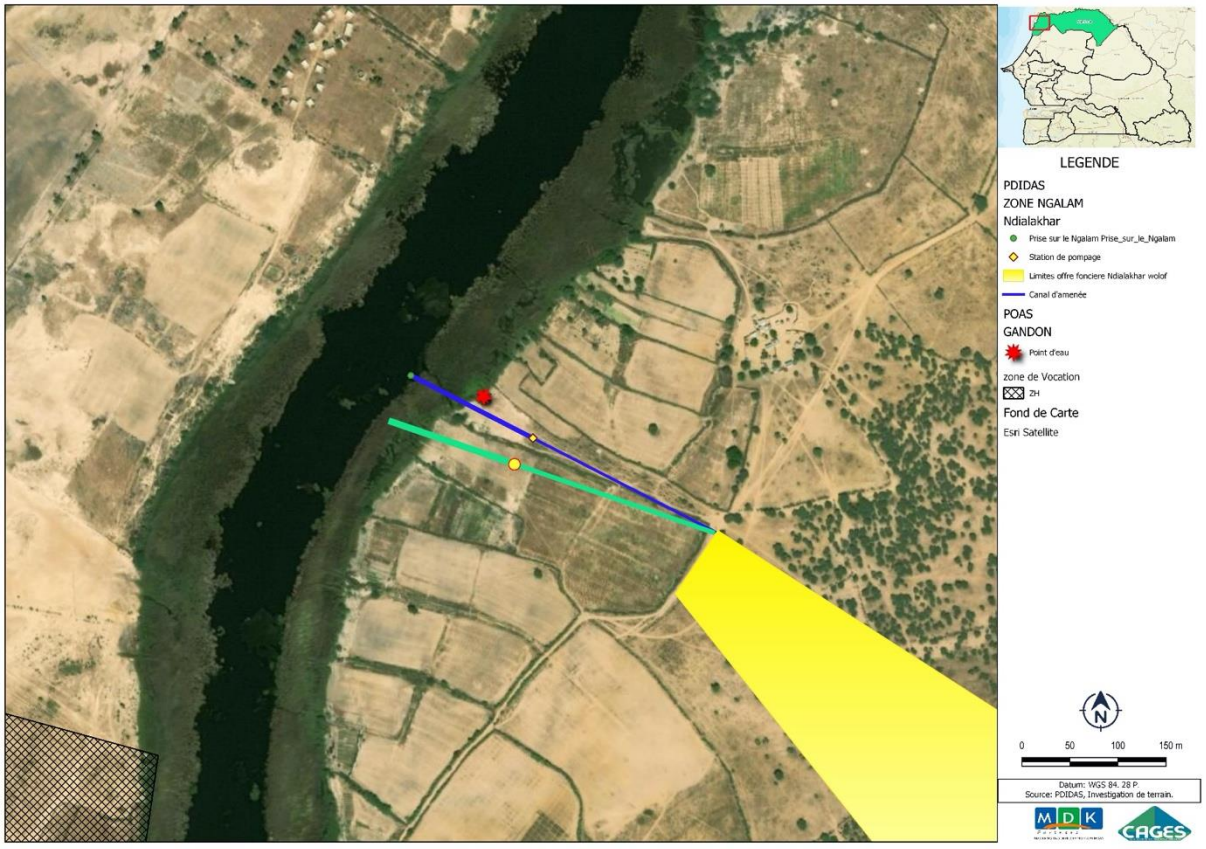
- Prioriser l'option du pompage solaire pour l'offre de Diama-Gnith-Thiagnaldé compte tenu des contraintes (des zones inondables sont identifiées le long des tracés envisageables, des couloirs pour l'avifaune y sont répertoriés, des zones agricoles seront potentiellement impactées par les travaux de pose des pylônes électriques) et du fait que le site se trouve dans un écosystème à fort potentiel photovoltaïque.
- Aménager un ouvrage hydraulique au passage de la zone humide sur le tracé de la conduite d'amenée de l'offre foncière de Gandon ou modifier le tracé suivant le plan ci-après.



- Modifier le point de prise de la conduite d'amenée de l'Offre foncière de Diama-Gnith-Thiagnaldé et Fass Complémentaire compte tenu de l'assèchement sur une bonne période de l'année aux extrémités nord et sud du marigot Ndiassew asséchées sur une bonne période de l'année.



- Modifier le tracé et le point de prise de l'offre foncière de Ndialakhar compte tenu de l'empiétement du tracé actuel sur un parcours pastoral menant à un point d'abreuvement du bétail défini et aménagé dans le cadre du POAS. Le maintien du tracé et du point de prise poserait deux problèmes : soit une restriction d'accès pour le bétail soit une contamination microbiologique des eaux d'irrigation induite par la présence du bétail.



F. CONSULTATIONS MENEES

L'objectif global de la consultation des populations dans le cadre des évaluations environnementales et sociales est d'associer les parties prenantes aux prises de décisions concernant un programme ou un projet. En termes d'acceptabilité sociale, il est possible d'affirmer que le projet jouit d'un large consensus quant à sa justification et à son opportunité. Ce sentiment partagé par les différentes catégories d'acteurs s'appuie sur une analyse objective du manque d'infrastructures agricoles dans la zone à même d'impulser le développement de l'agriculture et d'insérer les femmes et les jeunes dans un circuit productif leur permettant de subvenir à leur besoin et de générer des revenus durables.

Les préoccupations et recommandations soulevés par les acteurs concernent principalement la mise en œuvre du sous projet. Celles-ci renvoient principalement :

- au déficit de communication du sous projet ;
- aux risques liés à l'utilisation des pesticides ;
- à l'enclavement et difficultés de transport dans la zone du sous projet ;
- à l'accès des femmes et des jeunes aux emplois générés par le sous projet ;
- à la réduction des espaces réservés à l'élevage ;

- au risque d'exclusion des amodiataires et les pêcheurs ;
- à l'accès des éleveurs aux sous-produits agricoles pour l'alimentation du bétail.

Thématiques	Recommandations
Sur la conception des aménagements	▪ Réaliser une piste d'accès de bonne qualité (latérite) afin que les gros porteurs puissent accéder aux parcelles surtout pendant la saison hivernale ; ▪ Aménager des couloirs de passage pour le bétail afin d'éviter les conflits entre agriculteurs et éleveurs ;
Sur le démarrage des travaux	▪ Mettre en œuvre le Projet dans les meilleurs délais ; ▪ Respecter les délais des travaux d'aménagement pour limiter les pertes d'activités et de revenus ; ▪ Raccourcir la durée des travaux pour permettre aux producteurs d'aller rapidement en campagne
Sur les capacités des acteurs	▪ Renforcer les capacités des acteurs dans le suivi environnemental et social ; ▪ Renforcer les capacités du personnel technique de la SAED en gestion environnementale ; ▪ Renforcer les équipements du laboratoire d'analyse ; ▪ Sensibiliser et former les producteurs sur l'utilisation des pesticides et fertilisants chimiques ; ▪ Promouvoir la lutte biologique comme alternative (nettoiement des parcelles, pose de pièges, etc.) ; ▪ Renforcer les capacités techniques des producteurs sur toute la chaine de valeurs ;
Sur l'implication des femmes	▪ L'aménagement de terres maraichères comme mesure d'accompagnement pour les femmes permettrait d'atténuer la crise actuelle, ▪ Les femmes souhaitent disposer de facilités pour l'accès au fonds de commercialisation des produits,
Sur la communication	▪ Impliquer les autorités administratives et locales concernées par le projet ; ▪ Renforcer l'information et la communication avec les acteurs parties prenantes du projet ;
Sur les mesures d'accompagnement	▪ Accompagner les producteurs dans le reboisement à travers un protocole avec le Projet ; ▪ Appuyer les campagnes de vaccination du cheptel ; ▪ Organiser les éleveurs pour rentabiliser les résidus post-récoltes pendant les périodes de soudures ; ▪ Appuyer les actions de développement social et communautaire (construction / équipement de poste de santé et salles de classe, réalisation d'adduction d'eau potable, etc.) ; ▪ Recruter en priorité la main d'œuvre locale non qualifiée lors des travaux d'aménagement ; ▪ Mettre en place un fonds d'appui à la commercialisation des produits horticoles et faciliter l'accès aux crédits ; ▪ Accompagner les producteurs dans l'acquisition de matériels agricoles et d'intrants ; ▪ Appuyer les activités génératrices de revenus pour les femmes (aviculture, mise en place d'une unité laitière, etc.) ; ▪ Appuyer les éleveurs en équipement de conservation de fourrage et de résidus de récoltes (presse-paille, faucheuse, etc.) ; ▪ Réaliser des mares pérennes et des abreuvoirs avec présence d'eau en permanence pour le bétail ; ▪ Affecter les terres situées dans les extensions aux groupements de femmes ; ▪ Appuyer les femmes à acquérir des unités de transformation et d'étouffage ; ▪ Appuyer les femmes à mettre en place des unités aquacoles et de production laitière ; ▪ Sensibiliser les populations sur les maladies hydriques.

G. PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE

Le Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) comprend les mesures suivantes : (i) des mesures à insérer dans les dossiers d'appel d'offres et d'exécution comme mesures contractuelles et dont l'évaluation financière sera prise en compte par les entreprises soumissionnaires lors de l'établissement de leur prix unitaires et forfaitaires ; (ii) des mesures environnementales (reboisement, sensibilisation, surveillance et suivi, renforcement de capacités, etc.) qui sont évaluées ci-dessous.

Plan d'Atténuation

Les mesures d'atténuation prévues durant les différentes phases de mise en œuvre du projet sont résumées dans le tableau suivant.

Composantes	Impacts négatifs	Mesures d'atténuation	Responsable de la mise en oeuvre
Phase de préparation et d'exécution des travaux			
Air	▪ Dégradation de la qualité de l'air par les poussières et les gaz d'échappement	▪ Fourniture de masques à poussière pour le personnel de travaux ▪ Sensibilisation des populations riveraines sur les travaux et les mesures de protection contre les envols de poussières ▪ Suivi du port des équipements de protection et des campagnes de sensibilisation ▪ Entretenir régulièrement les équipements et engins de chantier ▪ Arrosage des pistes et du chantier	▪ Entreprise de travaux ▪ MDC
Ressources en eau	▪ Pollution des ressources en eau	▪ Maîtrise des mouvements des engins et autres matériels de chantier ▪ Sensibilisation des conducteurs ▪ Cartographier les mares et éviter toute forme de pollution ▪ Éviter les sources d'eau utilisées par les populations pour approvisionner le chantier ▪ Bien choisir les emplacements des sites d'occupation (base de chantier) ▪ Prévoir un plan efficace de gestion des déchets solides et liquides ▪ Mettre en place des dispositifs de contention/traitement des eaux pluviales avant leur rejet dans les plans d'eau ▪ Interdiction de vidange des engins de chantier sur site ▪ Mise en place de cuves de stockage des huiles usagées sur site ▪ Gestion des huiles usagées par des sociétés agréées ▪ Les pompes d'avitaillement en carburant des engins de chantier devront être équipées d'un dispositif d'arrêt automatique ▪ Toute embase devant recevoir provisoirement des hydrocarbures doit être dallée, étanche, et obéir aux normes de stockage des hydrocarbures	▪ Entreprise de travaux ▪ MDC
Sols	▪ Érosion et dégradation des sols lors des travaux	▪ Bac étanche mobile pour piéger les éventuelles égouttures d'hydrocarbures Installation d'une dalle de rétention étanche pour la cuve à gasoil ▪ Enlèvement des matériaux souillés en cas de déversement et évacuation par une entreprise agrée. ▪ Déblais mis en remblai dans les tranchées ▪ Matériaux ne pouvant être valorisés évacués pour être réutilisés comme terre végétale (pour l'horizon superficiel) ou dirigés vers un centre de stockage de matériaux inertes ou de traitement agréé. ▪ Empierrement des aires de circulation des engins lourds pour minimiser les tassements ▪ Contracter avec une société pour la récupération des huiles et cartouches usagées	▪ Entreprise de travaux ▪ MDC

Composantes	Impacts négatifs	Mesures d'atténuation	Responsable de la mise en oeuvre
Végétation et faune	▪ Réduction du couvert végétal suite au défrichement	▪ Élaborer de concert avec le service des IREF un plan de reboisement compensatoire ▪ Obtention des permis de coupe nécessaires auprès de l'IREF de Saint Louis ▪ Protéger la végétation de la machinerie en bordure des emprises et plateformes ▪ Sensibiliser du personnel des chantiers et interdiction des coupes d'arbre ▪ Interdiction formelle de toucher ou de déverser des déchets et déblais dans les mares servant de reposoir à l'avifaune ▪ Prohibition de dépôt de déblais susceptibles de constituer une barrière au remplissage des mares ▪ Éclairage de nuit du chantier prohibé ▪ Chasse prohibée pour le personnel de chantier ▪ Maintenir le baobab à l'intérieur de l'OF de Ndialakhar	▪ Entreprise de travaux ▪ MDC
Milieu humain	▪ Perturbation de la mobilité des populations riveraines	▪ Baliser les travaux ▪ Informer les populations sur le démarrage des travaux et les zones concernées ; ▪ Prévoir des passages temporaires pour les populations et usagers riverains. ▪ Un espacement de 10 mètres est observé après chaque tronçon de 50 mètres de conduites bardées, ▪ Les fouilles sont protégées par des grillages fluorescents ▪ Les temps de remblai des fouilles sont maitrisés et respectés ▪ Les fouilles des ouvrages de génie civil doivent être balisées et éclairées ▪ Mettre en place une communication avec les éleveurs	▪ Entreprise de travaux ▪ MDC
	▪ Risques de conflits entre les populations et le personnel de chantier	▪ Recruter en priorité la main d'œuvre locale pour les emplois non qualifiés ▪ Information & sensibilisation des populations et du personnel de chantier sur le respect des us et des coutumes	▪ Entreprise de travaux ▪ MDC
	▪ Dégradation de l'aspect esthétique du paysage	▪ Collecte, évacuation et élimination des déchets solides et liquides ▪ Régalage des lieux après les travaux	▪ Entreprise de travaux ▪ MDC
	▪ Dégradation du patrimoine culturel	En cas de découverte de vestiges : ▪ Arrêter les travaux ▪ Circonscrire et protéger la zone de découverte ▪ Avertir immédiatement les services compétents	▪ Entreprise de travaux ▪ Mission de contrôle
	▪ Pollution du cadre de vie par les déchets de chantier	▪ Collecter et évacuer des déchets dans des décharges autorisées. ▪ Valoriser autant que possible les déchets dans la limite du possible ▪ Interdire le rejet, le brûlage et l'abandon de déchets sur le site ▪ Organiser campagnes de sensibilisation du personnel sur l'hygiène	▪ Entreprise de travaux ▪ MDC

Composantes	Impacts négatifs	Mesures d'atténuation	Responsable de la mise en oeuvre
	▪ Développement de maladies diverses sur les populations et le personnel de chantier	*Maladies sexuellement transmissibles:* • Sensibiliser le personnel de chantier et les populations sur les IST et le VIH/SIDA *Maladies respiratoires:* • Équiper le personnel de masques à poussières et exiger leur port obligatoire • Informer et sensibiliser les populations sur la nature et le programme des travaux *Péril fécal :* • Installer des sanitaires et vestiaires en nombre suffisant dans le chantier ▪ Mettre en place un système d'alimentation en eau potable dans le chantier	▪ Entreprise de travaux ▪ MDC
	▪ Risque d'accident lié à la manutention, aux chutes et à la circulation des engins	▪ Afficher les consignes de sécurité sur le chantier ▪ Porter des EPI (gants, chaussures de sécurité) ▪ Établir un plan de circulation des engins et véhicules ▪ Former les opérateurs/conducteurs à la conduite en sécurité ▪ Baliser les zones à risques ; ▪ Sensibiliser le personnel de chantier sur les mesures de sécurité ▪ Afficher les consignes de sécurité sur le chantier ▪ Porter des EPI (gants, chaussures de sécurité) ▪ Établir un plan de circulation des engins et véhicules ▪ Former les opérateurs/conducteurs à la conduite en sécurité ▪ Baliser les zones à risques ; ▪ Sensibiliser le personnel de chantier sur les mesures de sécurité ; ▪ Informations des riverains sur les risques encourus, ▪ Blindage/Talutage des fouilles ▪ Sensibilisation du personnel (Tool box, ¼ HSE) ▪ Analyse préliminaire des risques et mise en place de toutes les mesures d'atténuation avant le démarrage de l'activité ▪ Mise en place d'un permis de travail pour les activités critiques ▪ Éclairage de nuit des fouilles ▪ Signalisation avancée et de position des axes de travaux	▪ Entreprise de travaux ▪ MDC

Composantes	Impacts négatifs	Mesures d'atténuation	Responsable de la mise en oeuvre
	▪ Perturbation de la quiétude et risque d'affections auditives par les nuisances sonores	▪ Fournir des EPI (casque antibruit) au personnel et exiger leur port ▪ Utiliser des avertisseurs visuels à la place des avertisseurs sonores ▪ Assurer la maintenance régulière des engins motorisés	▪ Entreprise de travaux ▪ MDC
	▪ Pertes de campagnes agricoles et de cultures pendant les travaux d'aménagement	▪ Informer sensibiliser les producteurs (récolte des cultures ; suspension des cultures, etc.) ▪ Démarrer les travaux d'aménagement après les récoltes ; ▪ Réduire les délais d'exécution des travaux ; ▪ Diviser le périmètre en secteurs ou casiers afin d'éviter une interruption totale des campagnes ▪ Accorder la priorité aux jeunes issus des exploitations familiales affectées par le projet en cas de recrutement de la d'œuvre pendant les travaux ; ▪ Sensibiliser les producteurs sur la solidarité interne et l'entraide au sein de l'union des producteurs	▪ SAED ▪ Entreprise de travaux ▪ MDC
	▪ Restriction du mouvement du bétail lors des travaux d'aménagement	▪ Prévoir des couloirs de passage d'accès aux points d'eau et des parcours du bétail ▪ Mettre en place une communication avec les éleveurs	▪ Entreprise de travaux ▪ MDC
Phase de démobilisation et de repli de chantier			
Sol	▪ Contamination du sol	▪ Décontamination du sol souillé ▪ Evacuation du sol souillé en des lieux autorisés	▪ Entreprise de travaux ▪ MDC
Cadre de vie	▪ Pollution par des déchets banals et dangereux	▪ Nettoyage des emprises de travaux et des installations de chantier y compris l'évacuation des produits issus du nettoyage ▪ Evacuation des déchets banals et dangereux vers une décharge autorisée ▪ Démantèlement des containers, aires bétonnées, ferraillage, remblais de plus de 5cm	▪ Entreprise de travaux ▪ MDC
Personnel de chantier	▪ Impact psychologique	▪ Au moins trois mois avant la fin du chantier l'entreprise devra informer ses travailleurs de la fin du chantier afin de leur permettre de se préparer psychologiquement à cet évènement	▪ Entreprise de travaux ▪ MDC

Composantes	Impacts négatifs	Mesures d'atténuation	Responsable de la mise en oeuvre
Humain	▪ Noyage ou chute dans excavation	▪ Régaler les zones d'emprunt ▪ Végétaliser les zones d'emprunt	▪ Entreprise de travaux ▪ MDC
Phase d'exploitation			
Eau et sols	▪ Pression sur le Ngalam et les trois marigots avec l'augmentation en besoin d'irrigation	▪ Respecter les quotas attribués ▪ Sensibiliser les producteurs sur la gestion rationnelle des eaux ▪ Suivi des prélèvements et des équilibres du système hydraulique du Ngalam ▪ Adapter la fréquence d'ouverture des vannes aux besoins exprimés par les agricultures et les amodiateurs pour le remplissage des mares	▪ GIE Producteurs ▪ SAED ▪ OLAC ▪ DGPRE
	▪ Pollution des sols et des eaux par les produits phytosanitaires	▪ Minimiser l'usage des pesticides et des engrais chimiques et promouvoir la lutte intégrée contre les nuisibles ▪ Mettre en œuvre un système de traitement en amont pour réduire le niveau de pollution des eaux de drainage ▪ Contrôler et suivre la qualité des eaux de drainage ▪ Mettre en place un dispositif de suivi écologique de la zone des trois marigots sur la base d'un protocole avec l'IREF et l'AIV	▪ GIE Producteurs ▪ DPV ▪ SAED ▪ OLAC
	▪ Pollution des eaux et des sols par les déchets d'entretien de la station de pompage	▪ Collecte et évacuation des pièces d'usures des pompes et huiles usagées ▪ Collecte et stockage sécurisé des batteries en vue de leur recyclage	▪ GIE Producteurs ▪ SAED
Habitat naturel	▪ Contribution à la pollution des trois marigots par les eaux de drainage	▪ Minimiser l'usage des pesticides et des engrais chimiques et promouvoir la lutte intégrée contre les nuisibles ▪ Mettre en œuvre un système de traitement en amont pour réduire le niveau de pollution des eaux de drainage ▪ Contrôler et suivre la qualité des eaux de drainage pour l'offre de Gandon ▪ Mettre en place un dispositif de suivi écologique des mares autour des trois marigots sur la base d'un protocole avec l'IREF et l'AIV du Ndiael	▪ GIE Producteurs ▪ SAED ▪ OLAC
Milieu humain	▪ Recolonisation des ouvrages hydrauliques par les végétaux aquatiques	▪ Curage des canaux et enlèvement régulier des plantes aquatiques (lutte mécanique) ▪ Formation des populations riveraines sur la valorisation du typha (combustible ; matériaux de construction)	▪ GIE Producteurs ▪ SAED

Composantes	Impacts négatifs	Mesures d'atténuation	Responsable de la mise en oeuvre
	▪ Risque d'ensablement et de sédimentation des ouvrages hydrauliques	▪ Curage régulier des canaux ▪ Retirer le sable, le limon et l'argile à l'intérieur et en aval des installations ▪ Mettre en place un programme d'entretien courant et périodique des installations	▪ GIE Producteurs ▪ SAED
	▪ Dégradation de la santé des producteurs et riverains par les maladies liées au périmètre	▪ Drainage, curage et traitement des canaux d'irrigation ▪ Exiger le port de bottes et de gants pour réduire les contacts avec l'eau ▪ Lutte anti-vectorielle en rapport avec les services d'hygiène ▪ Dotation de moustiquaires imprégnées d'insecticides ▪ Sensibilisation des producteurs et populations riveraines sur les maladies liées au périmètre et les moyens de prévention ▪ Suivi des maladies d'origine hydrique et des mesures de lutte préconisées ▪ Mettre à disposition des toilettes mobiles pour éviter la contamination de l'eau avec des larves de bilharziose	▪ Région médicale de SL ▪ Service d'hygiène ▪ SAED
	▪ Risque de conflits en cas de restriction du mouvement du bétail par le périmètre	▪ Concertation avec les éleveurs ▪ Prévoir des couloirs de passage d'accès aux points d'eau et des parcours du bétail	▪ GIE Producteurs ▪ SAED ▪ CL
	▪ Risques d'accident et d'électrocution en cas d'entretien des pompes	▪ Port systématique des EPI en cas d'intervention dans la station de pompage ▪ Recruter un personnel compétent pour l'entretien ▪ Former l'agent de sécurité de la station sur les mesures d'urgences de sécurité	▪ GIE Producteurs ▪ SAED
	▪ Nuisances sonores liées au fonctionnement des pompes	▪ Mettre en place un dispositif de limitation du bruit (insonorisation du local) ▪ Systématiser l'entretien régulier des pompes	▪ GIE Producteurs ▪ SAED

Composantes	Impacts négatifs	Mesures d'atténuation	Responsable de la mise en oeuvre
	▪ Risques sanitaires par les produits phytosanitaires	▪ Promouvoir la lutte intégrée contre les nuisibles ; ▪ Bien former les producteurs sur l'usage sécuritaire des pesticides et la maintenance des appareils de traitements, ▪ Utiliser les équipements de protection individuelle, bien les nettoyer et les entretenir ▪ Afficher des pictogrammes de danger sur l'usage des pesticides dans le périmètre ▪ Gérer correctement les conteneurs vides (rincer, percer, brûler) ▪ Veiller à l'utilisation des pesticides homologués ▪ Sensibiliser les populations riveraines du périmètre ▪ Analyser les taux de cholinestérase des producteurs, avant et après chaque campagne ▪ Assurer le suivi périodique de la qualité des eaux et des sols (analyses laboratoires)	▪ GIE Producteurs ▪ SAED

MESURES DE BONIFICATION

Ces mesures sont essentiellement de quatre ordres :

- l'aménagement de couloirs pastoraux,
- le faucardage de quelques points d'abreuvement du bétail,
- l'intégration de la dimension Genre dans la conception et la mise en œuvre du projet,
- la promotion de l'économie locale dans la phase de réalisation des travaux,
- et l'autonomisation des producteurs.

Arrangements institutionnels de mise en œuvre et de suivi

Dans le but d'une mise en œuvre adéquate du PGES durant les différentes phases du projet (construction, remise en état, exploitation), des arrangements sont nécessaires au niveau institutionnel pour situer les rôles et responsabilités de chaque entité impliquée.

Ces arrangements institutionnels accordent une priorité aux rôles conjugués du PDIDAS et de la SAED. Le tableau suivant présente le rôle et les responsabilités de chaque entité durant les phases de construction et d'exploitation du projet.

Entités	Moyens humains	Rôle et Responsabilité	
		Phase Construction	Phase Exploitation
PDIDAS	▪ Spécialiste en Sauvegarde environnementale et sociale ▪ Consultant Externe	▪ Vérification de la mobilisation effective des experts de la mission de contrôle et des entreprises ▪ Revue de conformité du PSSC et du PGESC ▪ Approbation du mécanisme de gestion des plaintes élaboré par les entreprises ▪ Inspections mensuelles des chantiers ▪ Inspections mensuelles des installations de chantier ▪ Approbation des rapports périodiques de surveillance soumis par la mission de contrôle ▪ Partage des rapports de surveillance avec le CRSE et la Banque Mondiale ▪ Suivi de la mise en œuvre du MGP : enregistrement des plaintes dans la base de données du PDIDAS et partage avec la Banque Mondiale ▪ Mise en œuvre du PAR ▪ Réception environnementale des chantiers ▪ Réception de la phase de remise en état des sites	▪

Entités	Moyens humains	Rôle et Responsabilité	
		Phase Construction	Phase Exploitation
SAED	▪ Spécialiste Environnemental/Social ▪ Spécialiste Santé et Sécurité certifié en ISO 45001 ou OHSAS 18001:2007 ou similaire	▪ Vérification de la mobilisation effective de la mission de contrôle ▪ Approbation du plan type de rapportage (rapport mensuel de surveillance) élaboré par la MDC ▪ Approbation des protocoles de supervision et de mesures des indicateurs élaborés par la mission de contrôle ▪ Participation aux réunions hebdomadaires de chantier ▪ Revue des fiches de non-conformités et vérification du journal de chantier ▪ Transmission au PDIDAS des plaintes, des fiches de non-conformités et des points critiques des chantiers ▪ Transmission au PDIDAS des rapports de surveillance environnementale ▪ Pilotage du dispositif de traitement des plaintes et mise en place du comité de gestion des griefs ▪ Réception environnementale des chantiers ▪ Réception de la phase de remise en état des sites ▪ Evaluation à mi-parcours du chantier	▪ Mise en œuvre du PSSC ▪ Mise en œuvre du PGES ▪ Suivi de la qualité des plans d'eau en collaboration avec l'OLAC ▪ Suivi écologique de la zone des trois marigots de concert avec l'IREF de Saint-Louis ▪ Elaboration des rapports de suivi
Entreprises de travaux	▪ Spécialiste Environnemental/Social ▪ Spécialiste Santé et Sécurité certifié en ISO 45001 ou OHSAS 18001:2007 ou similaire	▪ Mobilisation du personnel contractuel ▪ Elaboration du PSSC et du PGESC ▪ Elaboration d'un MGP pour les travailleurs ▪ Elaboration des plans d'installation de chantier ▪ Mise en œuvre du PSSC et du PGESC ▪ Elaboration de rapports mensuels de surveillance environnementale et sociale ▪ Mise à disposition d'un journal de chantier et de fiches de surveillance environnementale ▪ Remise en état des sites après les travaux	▪ N/A
Mission de Contrôle	▪ Spécialiste Environnemental/Social ▪ Spécialiste Santé et Sécurité certifié en ISO 45001 ou OHSAS 18001:2007 ou similaire	▪ Approbation du PSSC et du PGESC ▪ Approbation du Plan d'Installation de chantier ▪ Suivi des indicateurs de mise en œuvre du PSSC et du PGESC ▪ Suivi de la mise en œuvre du MGP ▪ Suivi de la mise en œuvre du plan d'information et de communication ▪ Elaboration de rapports mensuels de surveillance environnementale ▪ Réception environnementale du chantier ▪ Réception des opérations de remise en état des sites	
CRSE	▪ Tous les services techniques régionaux ▪ Toutes les communes concernées	▪ Revue du PSSC et du PGESC transmis par le PDIDAS au CRSE ▪ Visites régulières sur le chantier ▪ Autorisation des installations de chantier des entrepreneurs par la DREEC de Saint-Louis, ▪ Suivi de la mise en place des comités d'hygiène et de sécurité ▪ Certification des contrats des travailleurs par l'Inspection Régionale du Travail	▪ Suivi de conformité des activités d'exploitation ▪ Revue et approbation des rapports de suivi de la qualité des plans d'eau ▪ Mise en œuvre du dispositif d'alerte

Entités	Moyens humains	Rôle et Responsabilité	
		Phase Construction	Phase Exploitation
		▪ Visites pré-embauche des travailleurs par la région médicale de Saint-Louis ▪ Autorisation des zones d'emprunt et du protocole de remise en état progressif par le service régional des mines ▪ Revue des rapports de surveillance mensuelle transmis par le PDIDAS ▪ Appui à la mise en œuvre du PAR	en cas de dysfonctionnement

Dispositif de suivi et renforcement des capacités

Le Consultant propose une méthodologie de suivi de la qualité des eaux qui respecte les normes en la matière. En effet, comme décrit plus haut, l'un des enjeux principaux de l'intensification de la culture irriguée dans le Delta du fleuve est la gestion des eaux de drainage. Ainsi, le suivi de la qualité de l'eau doit être systématique et ne doit se limiter ni aux eaux d'irrigation ni aux paramètres physico-chimiques. Ce suivi doit prendre en compte les différents paramètres de la qualité : physico-chimique, chimique, biologique, métaux lourds, bactériologique et pesticides.

La SAED doit aussi faire des analyses des phosphates et nitrates, qui sont indicateurs pour l'état trophique du Ngalam et les Trois Marigots ;

Pour mettre en œuvre ce dispositif, nous préconisons la mise en place des points d'échantillonnage et de mesure aussi bien pour les eaux de surface que pour les eaux souterraines :

- Un point de mesure sur chaque marigot (soit 3 au total),
- Un point de mesure au niveau de l'exutoire final sur le Ngalam pour le drainage de l'offre foncière de Gandon,
- Au-delà des eaux de surface, un réseau de micro-piézomètres devra être mis en place au niveau des offres foncières (soit 4 micro-piézomètres au total)

Pour les paramètres à suivre, il est proposé une technique de mesure et une fréquence tenant compte du coût éventuel de la réalisation et de la variation temporelle du paramètre.

Le tableau ci-dessous synthétise la proposition la méthodologie de suivi proposée.

Eléments	Méthode de mesure	Fréquence	Valeur limite à surveiller
Paramètres physico-chimiques			
Température °C	Mesure in situ	Mensuel	34°C
pH			6,5 – 9,5
Conductivité électrique			3000 µS/cm
Oxygène dissous (OD)			6 mg/l
Matières en suspension (MES)			200 mg/l
Paramètres biologiques			
Demande Biochimique en Oxygène (DBO)	Mesure in situ	Mensuel	
Demande Chimique en Oxygène (DCO)			
Concentration ionique			
Calcium (Ca)	Prélèvement et analyse au laboratoire	Semestriel	100 mg/l
Magnésium (Mg)			50 mg/l
Sodium (Na)			150 mg/l
Potassium (K)			ND
Fer (Fe)			ND
Chlorure (Cl)			250 mg/l
Sulfates (SO4)			500 mg/l
Bicarbonate (HCO3)			500 mg/l
Nitrate (NO3)			50 mg/l
Phosphate			50 mg/l
Métaux lourds			
Arsenic (As)	Prélèvement et analyse au laboratoire	Annuel	10 µg/l
Cadmium (Cd)			3 µg/l
Chrome (Cr)			50 µg/l
Cuivre (Cu)			2000 µg/l
Mercure (Hg)			1 µg/l
Nickel (Ni)			20 µg/l
Plomb (Pb)			10 µg/l
Séléniumb (Se)			10 µg/l
Zinc (Zn)			3000 µg/l
Paramètres bactériologiques			
Escherichia coli (E.coli/100ml)	Prélèvement et analyse au laboratoire	Semestriel	0
Streptocoques fécaux (CFU/100ml)			0
Coliformes fécaux (CFU/100ml)			0
Coliformes totaux (CFU/100ml)			0
Helminthes (parasites/l)			0
Entérocoques			0
Salmonella spp.			0
Vibrio spp.			0
Pesticides			
2,4 D	Prélèvement et analyse au laboratoire	Tous les trois annuels	0,1 µg/l/m.a
Acétamipride			0,1 µg/l/m.a

Eléments	Méthode de mesure	Fréquence	Valeur limite à surveiller
Acétochlore			0,1 µg/l/m.a
Me-Bensulfuron			0,1 µg/l/m.a
Bentazone			0,1 µg/l/m.a
Chlordane			0,2 µg/l/m.a
Heptachlore			0,03 µg/l/m.a
Propanil			0,1 µg/l/m.a
Toxaphène			0,1 µg/l/m.a

Mécanisme de gestion des plaintes

Dans le cadre de la mise en œuvre des travaux de réalisation des infrastructures secondaires et tertiaires dans la zone du Ngalam, les relations entre les acteurs du projet et les populations seront gérées sur la base de mécanismes permettant de collecter toute forme de plaintes et griefs et de les traiter de manière transparente.

Dans le présent document, deux types de mécanisme de gestion des plaintes sont proposés : un MGP pour les travailleurs des entreprises et un MGP pour les communautés.

Dans le PAR, un mécanisme centré sur les aspects sociaux est proposé.

Ces différents mécanismes sont en conformité avec le MGP défini par le PDIDAS.

Coûts estimatifs des mesures environnementales et sociales

Les coûts des mesures environnementales et sociales sont à **267 000 000 F CFA toutes phases comprises.**

I. CADRE INTRODUCTIF

1.1.CONTEXTE DU PROJET

La politique agricole du Sénégal s'articule autour des préoccupations essentielles du concept de développement durable et de ses diverses interfaces résumées à travers le triptyque Viable/ Vivable/Équitable. Elle propose une vision à long terme qui s'appuie sur des principes comme l'efficacité économique, l'équité sociale, la gestion durable de l'environnement et la compétitivité.

L'objectif d'une telle politique est de favoriser une croissance économique soutenue, partagée et équitable qui multiplie les possibilités d'emploi et réduit la pauvreté. Elle s'inscrit en droite ligne du Plan Sénégal Émergent, cadre programmatique des politiques économiques et sociales du Gouvernement, qui s'appuie sur une approche de développement homogène visant l'émergence économique du pays à l'horizon 2035.

L'ambition de l'Etat du Sénégal est ainsi de favoriser une croissance économique à fort impact sur le développement humain. La réalisation de cette ambition repose sur la mise en œuvre d'un important programme d'investissements dans les secteurs porteurs, à même d'impulser une dynamique de croissance forte et soutenue.

Parmi ces dits secteurs, le secteur de l'agriculture irriguée occupe une place importante, à travers l'axe stratégique portant sur le capital humain, la protection sociale et le développement durable.

De cette problématique s'inscrit toute la pertinence du Projet de Développement Inclusif et Durable de l'agrobusiness au Sénégal (PDIDAS) dont l'objectif principal consiste à booster durablement la production agricole à travers :

- des investissements cohérents dans les infrastructures d'irrigation,
- une assistance technique aux institutions publiques clés et aux communes,
- et un appui au secteur privé tout au long des chaines de valeur de l'agro-business.

La mise en œuvre du PDIDAS s'articule autour de trois composantes :

- Composante 1 : Appui aux Acteurs de la Filière
- Composante 2 : Développement des infrastructures d'irrigation et amélioration de la gestion des ressources naturelles
- Composante 3 : Coordination, Gestion, Suivi et Évaluation du Projet et Communication.

1.2.OBJECTIFS DU PROJET

La présente mission entre dans le cadre de la composante 2 du PDIDAS consistant au développement des infrastructures d'irrigation et amélioration de la gestion des ressources naturelles. Cette composante devra permettre de financer les infrastructures d'irrigation publique dans la vallée de Ngalam et autour du Lac de Guiers. Il s'agira notamment de la conception, de la construction et de l'équipement des infrastructures d'irrigation primaires essentielles et des canaux secondaires. Elle appuiera également les petits exploitants et PME pour la mise en place de systèmes d'irrigation tertiaire ainsi que des programmes de fourniture d'intrants aux petits exploitants à travers l'octroi de fonds à frais partagés.

La mise en œuvre des travaux secondaires et tertiaires ne démarrera que lorsque le processus d'attribution des droits d'utilisation des terres conformément à la composante relative à l'assistance technique aux communes et aux petits exploitants locaux sera terminé. En outre, la composante appuiera la gestion forestière impulsée par la communauté comme facteur contribuant à une gestion durable et inclusive des terres.

Le présent mandat confié au groupement CA-GES/MDK Partners s'applique aux infrastructures d'irrigation secondaires et tertiaires prévues pour l'aménagement des superficies réservées aux communautés dans les différentes offres foncières éligibles dans la zone du Ngalam.

1.3.JUSTIFICATION ET OBJECTIFS DE L'EIES

La réalisation des infrastructures secondaires et tertiaires de la vallée du Ngalam constitue, de prime abord, une réponse structurelle à la problématique de l'accès à l'eau et à des terres aménagées des communautés locales d'une part, et au développement du secteur de l'horticulture dans la zone.

Toutefois, elle peut avoir des impacts réels sur l'Environnement biophysique et humain qui, s'ils ne sont pas identifiés et contrôlés, peuvent compromettre les différents objectifs de qualité assignés au projet. A titre d'exemples, la réalisation des travaux des offres foncières de Gandon pourrait entrainer une compétition entre les espaces agricoles et les aires naturelles identifiées dans la zone telle que la zone des trois marigots qui constitue une zone à forte valeur écologique pour les oiseaux d'eau migrateurs. Aussi, la pose des conduites d'amenée (secondaires) pourrait entrainer des pertes de terres, des restrictions d'accès, etc. Un tel constat justifie la nécessité d'une évaluation précise des impacts d'ordre biophysique et des impacts sociaux (pertes) conformément aux exigences de la réglementation nationale et aux procédures de sauvegarde sociale de la Banque Mondiale, partenaire financier du Sénégal dans le cadre du PDIDAS.

La réalisation de l'étude d'impact environnemental et du plan d'actions de réinstallation (PAR) entre en droite ligne de cette préoccupation et s'appuie principalement sur le code de

l'environnement et les politiques opérationnelles de la Banque Mondiale qui en font une exigence.

Au titre de la réglementation nationale, ce projet est visé par les rubriques **A 101 : Affectation de terres destinées à l'exploitation agricole intensive et A 102 : Affectation de terres destinées à l'irrigation et le drainage** de la Nomenclature des Installations Classées. En raison de la surface agricole supérieure ou égale à 50 hectares, ce projet est soumis à un régime d'autorisation avec la réalisation d'une étude d'impact approfondie (EIA) préalable.

L'objectif de l'étude d'impact environnemental et social (EIES) est d'identifier, d'évaluer et d'analyser tous les impacts environnementaux et sociaux directs, cumulatifs indirects ou induits majeurs susceptibles d'être engendrés par le projet et proposer des mesures de sauvegarde à court, moyen et long terme afin d'éviter, atténuer ou compenser les impacts identifiés. Il s'agit également de voir la conformité des actions prévues par rapport à la réglementation en vigueur au Sénégal et aux Politiques de sauvegardes environnementales et sociales de la Banque mondiale, et de proposer des mesures correctives à mettre en œuvre si des écarts sont relevés et définir un plan de gestion environnementale et sociale équitable et rationnelle impliquant tous les acteurs concernés.

Les objectifs spécifiques sont :

- la description du milieu récepteur en insistant sur sa sensibilité en matière environnementale et sa vocation socio-économique, sa nature juridique (le statut régissant le site à aménager), la tenure foncière et le mode de gestion incluant l'occupation et l'utilisation actuelle des terres, etc. ;
- l'identification des différents enjeux environnementaux et sociaux (éventuelle perte de droits traditionnels ou restriction de leur utilisation ainsi que les processus de compensation, etc.) liés aux travaux et à la phase d'exploitation de l'aménagement ;
- l'identification de toutes les sources d'impacts environnementaux et sociaux négatifs spécifiques et leur quantification ;
- l'élaboration d'un plan de gestion environnementale et sociale (PGES) pour une prise en charge correcte des impacts négatifs recensés et l'optimisation des impacts positifs.

Le PGES inclut :

- la définition des mesures d'atténuation, de sécurité, de suivi et de surveillance environnementale applicables au projet :

- la détermination des dispositions institutionnelles à prendre durant la mise en œuvre du projet, y compris celles relatives à la communication, au renforcement des capacités ;
- l'élaboration de normes de gestion et autres obligations à respecter pendant les différentes phases du projet.
- et l'estimation du coût de mise en œuvre du PGES

1.4.DEMARCHE METHODOLOGIQUE ADOPTEE

La démarche méthodologique utilisée dans la présente étude est basée sur le concept d'une approche systémique, en concertation permanente avec l'ensemble des acteurs et partenaires concernés par le projet. Avec la facilitation de la SAED, l'appui des autorités administratives et locales et le soutien des organisations de producteurs, l'étude a été conduite de façon participative sur la base de consultation des différents partenaires afin de contribuer à une large information sur le projet, favoriser une compréhension commune de la problématique, et susciter des discussions sur les avantages et les inconvénients liés aux travaux et à l'exploitation du périmètre au plan environnemental et social. Cette démarche participative a ainsi permis d'intégrer, au fur et à mesure, les avis et arguments des différents acteurs. Le plan de travail adopté a été articulé autour des axes d'intervention suivants.

1.4.1. Réunion de démarrage avec le client

La réunion de démarrage tenue au PDIDAS le 07 Octobre 2019 avait comme principal objectif un cadrage exhaustif de la mission par une confirmation de la méthodologie du Consultant, son ajustement pour intégrer toute omission dans la prise en charge des préoccupations du Client. Elle a également permis au Consultant de présenter les principaux experts mobilisés pour la mission, préciser le rôle de chacun des membres de l'équipe, confirmer la nature de la mission et les exigences du projet, confirmer l'étendue des services et la répartition des tâches, confirmer les échéanciers, faire une revue de la documentation existante sur le projet, etc.

1.4.2. Revue documentaire

Cette activité a été d'une grande importance pour ce mandat. En effet, elle a permis d'appréhender et de comprendre un ensemble de problématiques et d'informations inhérentes au projet et au milieu environnemental dans lequel il s'applique. Elle a consisté principalement pour le Consultant à faire la collecte et la revue de l'ensemble des études et publications susceptibles de nous renseigner sur les éléments suivants en particulier : la consistance du projet particulièrement les schémas d'irrigation secondaire et tertiaire, les conditions biophysiques dans la zone d'influence directe du Projet particulièrement les services

écosystémiques rendus aux communautés, les types de pesticides et les modes d'utilisation utilisés par les producteurs de la zone, les types de culture et spéculations adoptés par les producteurs, les aires naturelles protégées dans la zone notamment au niveau des trois marigots, les projets en cours ou projetés dans la zone en vue de l'analyse des effets cumulatifs avec le présent projet, etc.

1.4.3. Investigations biophysiques et humaines

La revue documentaire a été combinée à des investigations in situ sur le site du projet pour confronter les éléments d'information obtenus avec celles observées sur le terrain afin de faire les croisements nécessaires pour obtenir l'information la plus fiable possible. L'inventaire de la situation de référence des systèmes écosystémiques dans la zone directe et élargie du projet s'est fait suivant les activités suivantes : la caractérisation des habitats fauniques, l'inventaire et la caractérisation de la flore susceptible d'être affectée par les activités du projet, l'identification des aires naturelles et des espèces protégées, menacées et/ou vulnérables notamment l'avifaune dans les aires naturelles situées dans la zone d'impact élargie du Projet précisément au niveau des trois marigots, les sites culturels susceptibles d'être impactés par les activités du projet, les zones exclusivement à usage pastoral et fixées par les différents POAS de la zone, les différents services écosystémiques rendus les ressources naturelles de la zone notamment par le Ngalam qui constitue la source à partir de laquelle les différentes offres foncières seront irriguées, etc.

Photo 1 : Mission d'Investigation biophysique dans la ZIE du Projet



Source : Photos prises le 24 Octobre 2019, Groupement CA-GES/MDK

Ces inspections de terrain nous ont permis de :

- statuer sur la sensibilité environnementale des écosystèmes de la zone de projet,
- identifier les principaux usages sur les nappes aquifères notamment en termes d'approvisionnement en eau potable,

- caractériser la qualité de l'eau du Ngalam et identifier les principaux services écosystémiques rendus par cette ressource,
- caractériser les principaux endroits d'alimentation, de repos et/ou de refuge pour les oiseaux migrateurs et les aires de nidification (reproduction), d'alimentation, de repos et/ou de refuge pour les oiseaux afro-tropicaux (non migrateurs)
- identifier et caractériser les principales activités agricoles et les types et modes d'utilisation des produits phytosanitaires en vue d'évaluer les risques sur les eaux de surface,
- identifier les différentes pratiques agricoles qui déterminent l'utilisation des pesticides,
- identifier les activités de développement en cours et envisagées dans la zone du projet,
- caractériser la faune terrestre et aquatique et les principales espèces végétales ainsi que les services écosystémiques qu'elles rendent notamment à la communauté. Les espèces classées sont identifiées sur la base de la réglementation forestière nationale et conformément à la liste rouge de l'UICN,
- établir le plan d'occupation du sol en matérialisation les distances entre le site de projet, les habitations humaines, les exploitations agricoles, le réseau de pistes et de routes, le réseau hydrographique, etc.
- caractériser les plantes envahissantes dans la zone d'impact directe du projet,
- etc.

Tous les éléments collectés sont cartographiés et présentés sous forme d'illustrations graphiques qui permettent une meilleure lecture de la situation de référence des différents sites du projet.

1.4.4. Démarche méthodologique des consultations publiques

Au Sénégal, la participation du public au processus d'évaluation environnementale et sociale est une exigence instituée par la loi N°2001-01 du 15 Janvier 2001 portant code de l'environnement. Le but de la participation du public au processus de l'évaluation environnementale et sociale est d'assurer une meilleure prise de décision en permettant au public de la zone concernée par le projet d'avoir accès à l'information technique, d'exprimer son opinion et de mettre en lumière les valeurs collectives devant être considérées dans la prise de décision relative au projet (Art 3, Arrêté ministériel n° 9468 MJEHP-DEEC en date du 28 novembre 2001).

Pour atteindre les objectifs visés par la participation du public, l'étude a adopté une démarche participative et inclusive qui s'est articulée autour de trois (3) axes essentiels : (i) l'information

officielle préalable, (ii) les rencontres avec les acteurs institutionnels, (iii) les consultations du public et rencontres ciblées.

- L'information officielle préalable : elle a consisté à aviser les principales parties prenantes du projet du démarrage de l'étude d'impact environnemental et social, notamment les autorités administratives locales et les Services techniques régionaux, départementaux et locaux.
- Les rencontres institutionnelles : elles ont procédé par une présentation du projet à travers un forma d'entretien semi structuré ou de focus group (i) aux différentes autorités administratives locales et les Services techniques régionaux (SAED, DREEC, DRDR, ARD, OLAG, IREF, SREL, DRH, SRADL, SRAT, SRP) départementaux (SDEL, SDP) et locaux. Ces rencontres ont pour but de mieux partager l'information sur le projet, et de recueillir, par la même occasion, les avis, préoccupations, craintes vis à vis du projet, ainsi que les suggestions et recommandations en rapport avec sa mise en œuvre. Par ailleurs, l'opportunité de ces entrevues a été saisie par le Consultant pour collecter la documentation disponible et utile à l'analyse environnementale et sociale dans le cadre de la présente étude.
- Les consultations du public et rencontres ciblées : il s'agit d'une part de rencontres sous forme de forum, des unions de producteurs et productrices bénéficiaires, qui seront potentiellement impactés par les travaux d'aménagement en vue de leur fournir une information juste et pertinente sur le projet, de leur permettre de donner leur avis, exprimer leurs préoccupations et craintes, et de formuler leurs suggestions et recommandations vis-à-vis du projet. Dans le même ordre d'idées, des rencontres ciblées ont été organisées autour des chefs de villages riverains des différentes offres foncières.

Cette approche méthodologique, alliant une analyse des données recueillies et collectées, a permis d'établir, sous formes de synthèse, l'opinion générale des catégories d'acteurs identifiées, parties prenantes de la mise en œuvre du projet.

Photo 2 : Séance Collective de consultation des bénéficiaires



Source : Photo prise le 13 Novembre 2019, Groupement CA-GES/MDK

1.4.5. Méthodologie d'évaluation des impacts

L'identification des impacts est orientée vers les effets du projet sur les milieux, biophysique et socioéconomique, mais aussi en considérant les questions de sécurité, d'hygiène et de santé. Elle est réalisée à l'aide d'une matrice d'identification des impacts. Ainsi, les activités sources d'impacts découlant des différentes phases du projet seront rapportées aux éléments environnementaux et sociaux susceptibles d'être affectés. Les impacts identifiés sont analysés grâce à un outil de caractérisation qui permet d'évaluer l'importance des impacts prévisibles en fonction des critères d'intensité, d'étendue, de durée et de réversibilité.

Tableau 1: Grille d'évaluation de l'importance des impacts

Critères	Niveau d'appréciation
Intensité	Forte
	Moyenne
	Faible
Étendue	Nationale
	Régionale
	Locale
Durée	Permanente
	Temporaire
Importance	Forte
	Moyenne
	Faible
Réversibilité	Réversible
	Irréversible

Les critères utilisés pour cette évaluation sont la nature de l'interaction, l'intensité ou l'ampleur de l'impact, l'étendue ou la portée de l'impact, la durée de l'impact, l'importance de l'impact et la réversibilité de l'impact comme expliqué ci-après :

- la nature de l'impact indique si l'impact est négatif ou positif ;
- l'intensité ou l'ampleur exprime de degré de perturbation du milieu, elle est fonction de la vulnérabilité de la composante étudiée ; trois classes sont considérées (forte, moyenne et faible) ;
- l'étendue donne une idée de la couverture spatiale de l'impact ; on a distingué ici également trois classes (locale et régionale et nationale) ;
- la durée de l'impact indique la manifestation de l'impact dans le temps ; on a distingué deux classes pour la durée (momentanée, temporaire, et permanente) ;
- l'importance de l'impact : correspond à l'ampleur des modifications qui affectent la composante environnementale touchée ; elle est fonction de la durée, sa couverture spatiale et de son intensité ; on distingue trois niveaux de perturbation (forte, moyenne et faible) :
    - Forte : lorsque l'impact altère la qualité ou restreint de façon permanente l'utilisation de l'élément touché,
    - Moyenne : quand l'impact compromet quelque peu l'utilisation, l'intégrité et la qualité de l'élément touché,
    - Faible : Quand l'impact ne modifie pas de manière perceptible la qualité ou l'utilisation de l'élément touché ;
- la réversibilité de l'impact : renseigne sur le caractère réversible (qu'on peut encore corriger ou amoindrir) ou irréversible (incorrigible, dommage définitif). On a distingué deux classes pour la réversibilité (réversible et irréversible).

Tableau 2: Exemple d'un énoncé d'impact

Résumé de l'évaluation de l'impact					
Activité du projet					
Types d'impacts					
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation					
Mesures d'atténuation/ Amélioration	• Mesures d'atténuation 1 • Mesures d'atténuation 2				
Avec atténuation					

II. DESCRIPTION DU PROJET

2.1. PRESENTATION DU PROMOTEUR DU PROJET

Le présent projet est porté par le PDIDAS, un programme du gouvernement sénégalais, financé à hauteur de 43 milliards de Francs CFA par crédit de l'Association Internationale de Développement (40 milliards) et un don du Fonds pour l'environnement mondial (3 milliards). Le projet a été lancé officiellement en juin 2014, pour une durée de six ans.

Le PDIDAS a pour mission, de développer une agriculture commerciale et inclusive, c'est-à-dire une agriculture qui tient compte à la fois de la petite exploitation familiale et de la sécurisation des investissements privés. Cela se traduit par des investissements dans les infrastructures (en particulier dans l'irrigation), par l'assistance technique aux institutions publiques clés (en particulier les communes), et par un appui au secteur privé (y compris les petits exploitants agricoles) tout au long des chaînes de valeur de l'agro-business.

Le PDIDAS est mis en œuvre dans des communes les régions de Louga et de Saint-Louis. Dans la région de Louga les communes bénéficiaires sont Syer et Keur Momar Sarr et dans la région Saint-Louis les communes de Mbane, Ngnith, Ronkh, Diama, Ndiobène Gandiol, Gandon et Fass Ngom sont les destinataires des financements. Cependant, le PDIDAS a établi des arrangements institutionnels avec la SAED qui assure la maitrise d'ouvrage du présent projet. Ainsi, les marchés de travaux sont lancés par la SAED qui, de fait, constitue le promoteur du Projet.

2.2. LOCALISATION DU PROJET

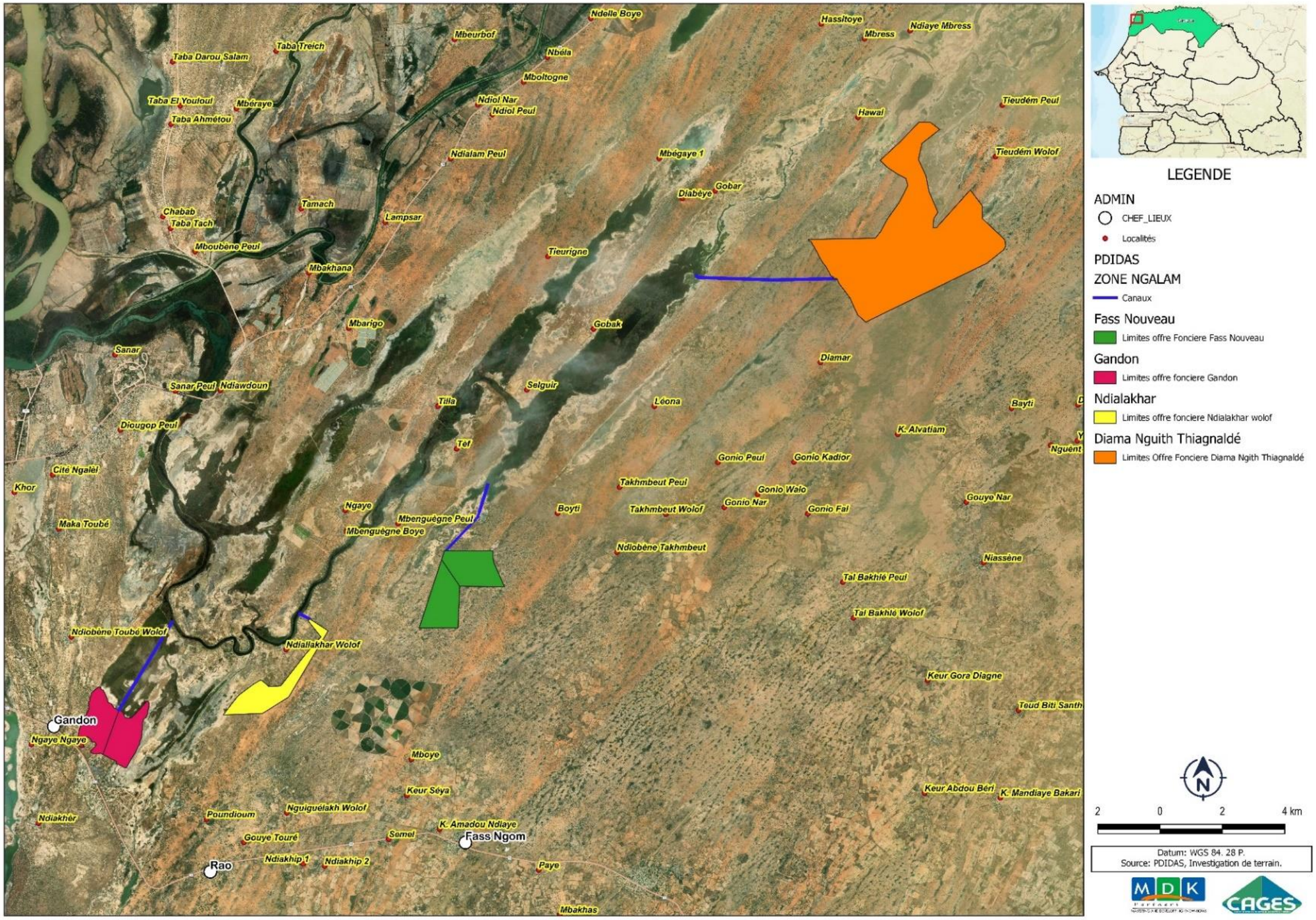
Dans le cadre de la mise en œuvre de la composante 2 du PDIDAS, les communautés bénéficiaires du projet ont cédé des terres aux collectivités territoriales qui devront être aménagées pour le développement de l'agrobusiness dans les zones du Lac de Guiers et du Ngalam. Les terres cédées devront être, en partie aménagées par le PDIDAS en infrastructures secondaires et tertiaires au bénéfice des communautés cédantes des terres.

Les aménagements secondaires et tertiaires prévus par le PDIDAS dans le cadre de la présente étude sont situés dans la région administrative de Saint-Louis précisément dans les départements de Saint-Louis et de Dagana.

La zone du bassin de Ngalam est située dans le delta rive gauche du fleuve Sénégal et comprend le bassin du Ngalam, la zone des 3 Marigots et le Gandiolais. Elle est circonscrite aux territoires des communes de Diama, de Gandon, de Ndiébène Gandiol et Fass Ngom.

La figure suivante présente la localisation des quatre offres foncières situées dans l'écosystème du Ngalam.

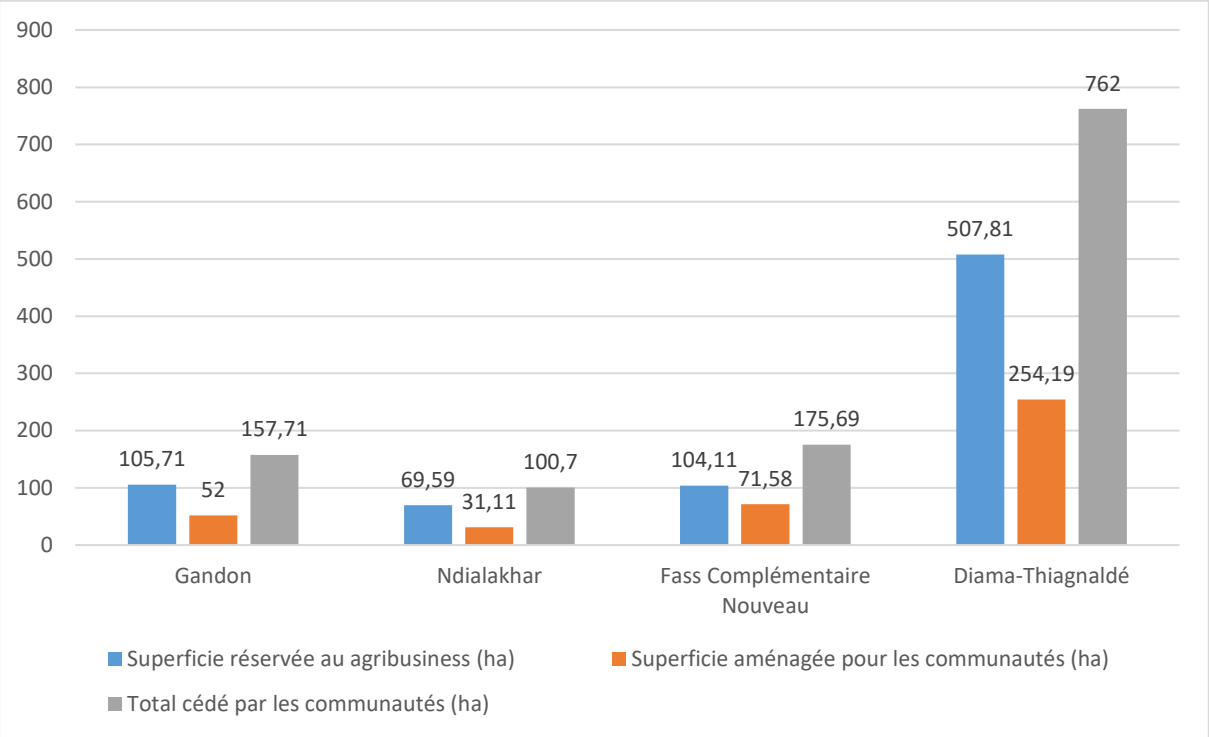
Figure 1 : Localisation des offres foncières



2.3. DESCRIPTIF DE LA CONSISTANCE DU PROJET

Dans le cadre de la mise en œuvre du PDIDAS, une surface totale de 1 196 ha a été cédée par les ayant droits aux collectivités territoriales pour le développement de l'agrobusiness dans la zone du Ngalam. L'usage de ces terres a été défini suivant une démarche participative et inclusive et se structure tel que présenté sur la figure suivante.

Figure 2 : Répartition des terres cédées par les communautés



Ainsi, sur le total de terres cédées, le PDIDAS entend réaliser des aménagements secondaires et tertiaires sur environ 406 ha (**soit 34% de la surface globale**) répartie dans quatre offres foncières :

- Gandon (52 ha),
- Ndialakhar Wolof (31 ha),
- Fass Complémentaire nouveau (72 ha),
- Diama-Ngnith Thiagnaldé (254ha).

Les aménagements secondaires et tertiaires prévus dans le cadre du présent projet porte essentiellement sur les 406 ha de terres réservées aux communautés. Les adjudicataires des superficies affectées à l'Agribusiness auront la charge d'aménager les infrastructures secondaires et tertiaires en vue de l'exploitation de ces terres.

Le projet, objet de la présente évaluation environnementale et sociale, concerne donc les aménagements secondaires et tertiaires prévus pour les communautés et consistant principalement en :

- la réalisation de chenaux et conduites d'amenée entre la source d'irrigation et les aménagements,
- la réalisation, la fourniture et l'équipement de stations de pompage et ses installations électriques et hydromécaniques,
- la réalisation de pistes d'accès aux offres foncières,
- la réalisation du réseau d'irrigation des parcelles aménagées,
- la réalisation de pistes à l'intérieur des parcelles,
- la réalisation de magasins d'intrants et stockage,
- et la clôture des surfaces aménagées.

Le descriptif et les caractéristiques de ces différents aménagements sont présentés dans les sous-chapitres suivants.

2.3.1. Aménagements secondaires

Les aménagements secondaires prévus dans le cadre du présent projet concernent la réalisation de chenaux d'amenée pour alimenter les périmètres, d'une station de pompage et de pistes d'accès.

2.3.1.1. Chenal d'amenée

Les chenaux d'amenée ont pour vocation la prise et l'amenée des besoins en eau des périmètres entre la source d'eau et la bâche de la station de pompage à partir de laquelle les eaux seront refoulées dans le canal primaire à l'intérieur des parcelles aménagées. es chenaux d'amenée retenus dans le cadre du présent projet sont de type gravitaire. Leurs caractéristiques sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 3 : Caractéristiques des chenaux d'amenée

Offre foncière	Diamètre (mm)	Type Matériau	Linéaire (ml)
Gandon	400	PVC	3 288
Ndialakhar Wolof	280	PVC	292
Fass Complémentaire nouveau	500	PVC	871
Diama-Ngnith Thiagnaldé	500	PVC	460

Les tracés des chenaux d'amenée sont présentés dans les figures suivantes.

Figure 3 : Tracé du chenal d'amenée de l'OF de Gandon



Figure 4 : Tracé du chenal d'amenée de l'OF de Ndialakhar

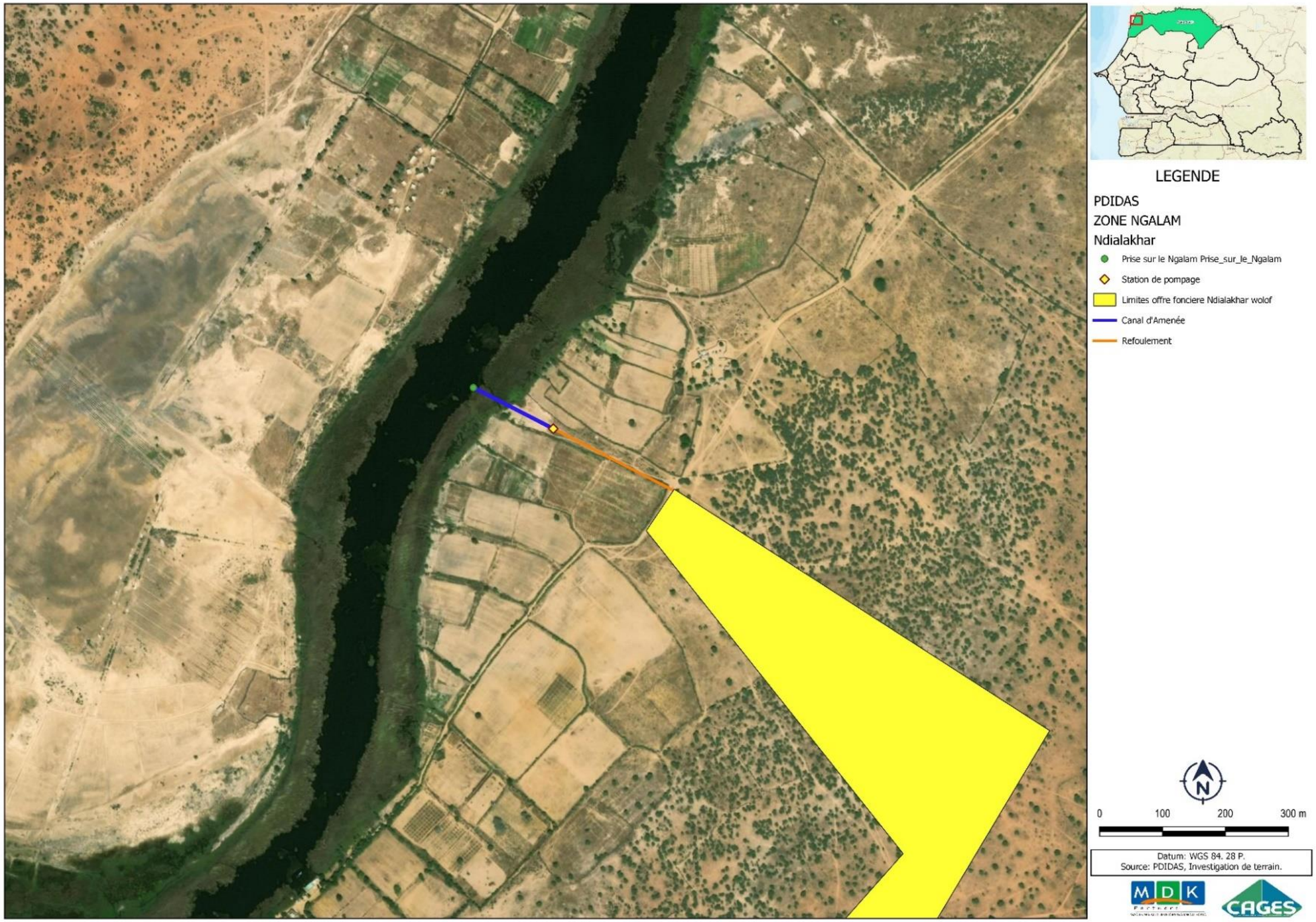


Figure 5 : Tracé du chenal d'amenée de l'OF de Fass Complémentaire

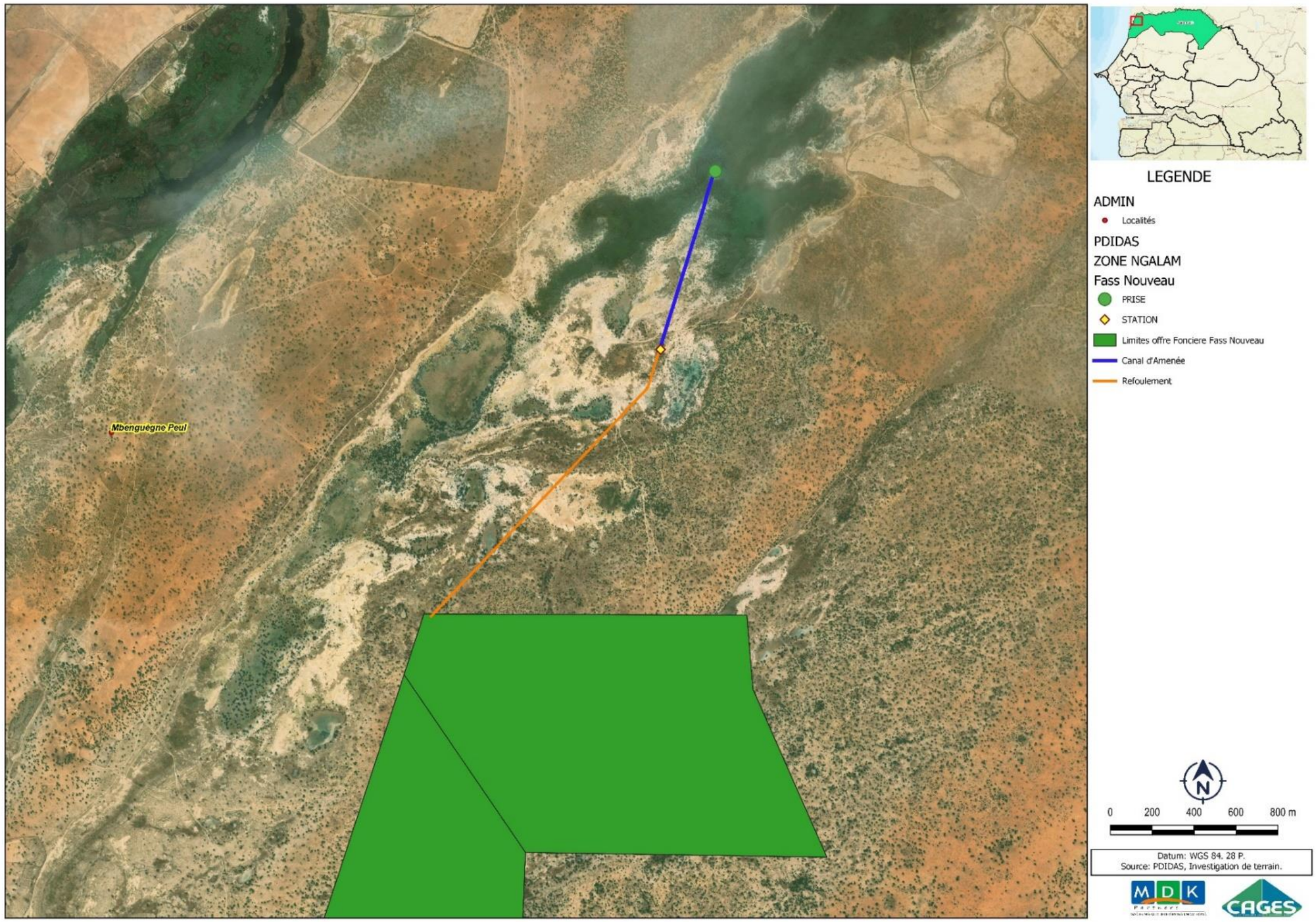


Figure 6 : Tracé du chenal d'amenée de l'OF de Diama-Ngnith Thiagnaldé



2.3.1.2. Station de pompage

Dans chaque offre foncière, une station de pompage sera réalisée pour le refoulement des eaux du chenal secondaire vers le réseau tertiaire. Les stations de pompage sont constituées d'un dégrilleur vertical manuel, une bâche de pompage, un local de service, une alimentation MT/BT, des électropompes submersibles, une conduite de refoulement et un local de service comprenant l'armoire de commande.

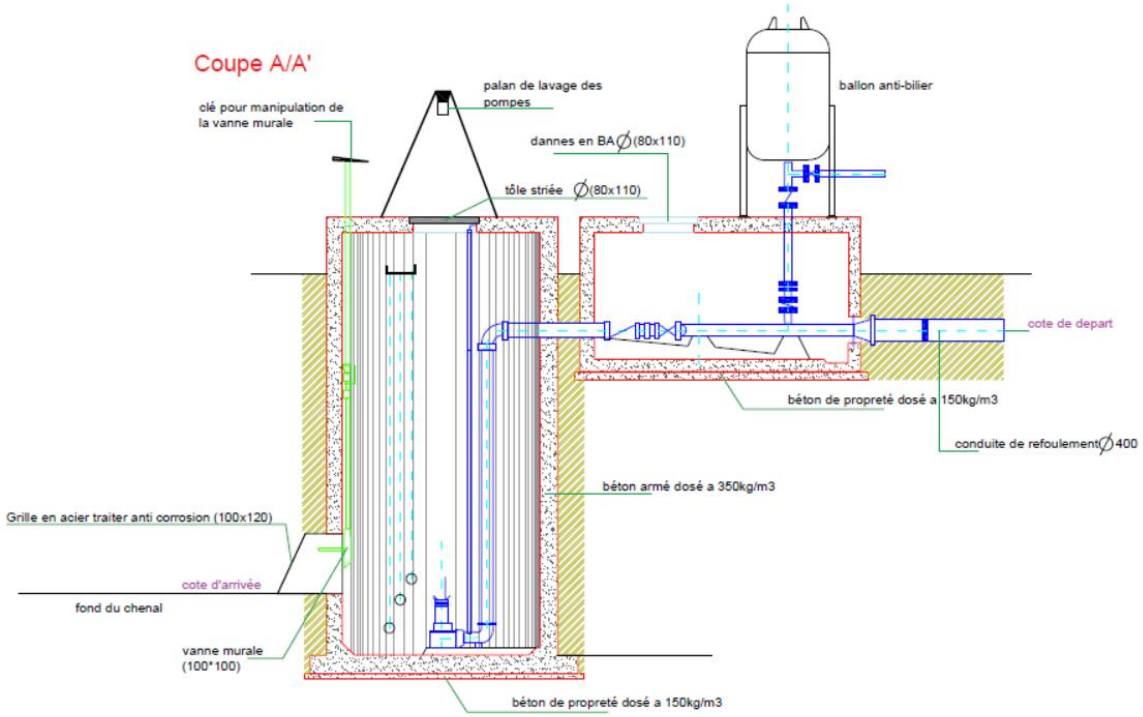
Une ligne aérienne moyenne tension MT de 30 Kv sur poteau béton sera réalisée à partir du réseau MT SENELEC le plus proche de chaque offre foncière pour le fonctionnement des équipements hydromécaniques. Un transformateur électrique sera réalisé pour chaque station de pompage.

Le tableau suivant présente les caractéristiques des différentes stations de pompage prévues dans le cadre du présent projet.

Tableau 4 : Caractéristiques des stations de pompage

Offre foncière	Débit d'exploitation (l/s)	Hauteur Manométrique Total (m)	Puissance électrique apparente (KVA)	Nombre de pompe
STAP OF Gandon	114	53	134	01
STAP OF Ndialakhar	67	51	583,52	01
STAP OF Fass Complémentaire	141	25	64,9	01
STAP OF Diama-Ngnith Thiagnaldé	273	48	74	01

Figure 7 : Coupe type des stations de pompage



Chaque périmètre disposera d'une conduite de refoulement qui assure le transit du débit correspondant à la satisfaction des besoins en eau des plantes dans les périodes de pointe. Les conduites de refoulement seront enterrées à 0,8 m de profondeur et présenteront les caractéristiques spécifiées dans le tableau suivant.

Les conduites de refoulement seront équipées de trois types d'ouvrages :

- des ouvrages de sectionnement ayant pour fonction d'isoler la conduite en cas de réparation et d'entretien,
- des ventouses aux points hauts du réseau pour permettre l'entrée et la sortie de l'air des canalisations en cas de nécessité (remplissage du réseau, vidange, sectionnement, etc.).
- des ouvrages de vidange niveau des points bas du réseau pour assurer la vidange du réseau en cas de réparation ou d'entretien.

Les caractéristiques des conduites de refoulement sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 5 : Caractéristiques des conduites de refoulement

Offre foncière	Linéaire refoulement (ml)	Diamètre (mm)	Nombre d'ouvrage de sectionnement	Nombre d'ouvrage de Ventouse	Nombre d'ouvrage de Vidange
STAP OF Gandon	316	PVC Ø 280 PN6	1	0	0
STAP OF Ndialakhar	294,56	PVC Ø 280 PN6	1	0	0
STAP OF Fass Complémentaire	1 700	PVC Ø 500 PN6	1	1	2
STAP OF Diama-Ngnith Thiagnaldé	7 962	PVC Ø 560 PN6	2	16	14

2.3.1.3. Pistes d'accès

Un réseau de pistes sera aménagé le long de chaque conduite secondaire pour favoriser l'accès aux stations de pompage en toutes saisons. Les paramètres de dimensionnement des pistes et leurs caractéristiques sont rappelés dans le tableau suivant.

Tableau 6 : Caractéristiques des pistes d'accès aux offres foncières

Offre foncière	Linéaire (ml)	Emprise y compris accotement (m)	Décapage d'assise (cm)	Revêtement latéritique (cm)
STAP OF Gandon	3 288	6	15	10
STAP OF Ndialakhar	1 505	6		15
STAP OF Fass Complémentaire	1 700	10		10
STAP OF Diama-Ngnith Thiagnaldé	3 925	10		20

2.3.2. Schéma global du réseau tertiaire

2.3.2.1. Schéma hydraulique des offres foncières

A partir de la conduite d'amenée, la structure de l'aménagement tertiaire dispose d'un réseau hiérarchisé de conduites enterrées en PVC (primaire, secondaire, tertiaire), de bornes d'irrigation raccordées aux conduites secondaires. Les bornes d'irrigation sont équipées de vannes volumétriques et desservent les parcelles à travers un micro-bassin de dissipation en béton armé.

En aval de la borne d'irrigation, pour chaque parcelle (d'une superficie d'un demi-hectare net et subdivisée en sous-parcelles), l'irrigation s'y effectue au travers d'un réseau de rigoles en terre desservant des billons orientés dans le sens de la longueur des parcelles.

Pour l'ensemble du réseau de conduites d'irrigation, la distribution de l'eau s'effectue à l'aide de vannes de régulation installées dans des regards en béton armé au début de chaque secondaire.

De manière générale, les conduites secondaires (desservies par la conduite primaire) sont implantées dans le sens de la pente du versant à aménager de même que les conduites tertiaires connectées aux secondaires.

Le système d'irrigation définie pour les offres foncières est de type aspersion pour Gandon et Ndialakhar et de type californien pour Diama-Ngnith-Thiagnaldé et Fass Complémentaire. Les surfaces irriguées sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 7 : Surfaces irriguées par offre foncière

Offre foncière	Par aspersion	Par Californien
STAP OF Gandon	52	
STAP OF Ndialakhar	31.11	
STAP OF Fass Complémentaire		71.63
STAP OF Diama-Ngnith Thiagnaldé		254

La conception de l'aménagement tertiaire privilégie autant que possible l'option consistant à permettre aux conduites secondaires de pouvoir irriguer les bandes de parcelles disposées de part et d'autre de son axe.

Quant à l'aménagement parcellaire, il privilégie une configuration allongée de la parcelle, avec une disposition de la longueur de la parcelle légèrement sécante aux courbes de niveau, de manière à permettre les conditions d'un écoulement gravitaire adéquat au niveau du billon (et conséquemment à minimiser les mouvements de terre liés au planage des parcelles, lors des travaux d'exécution).

Les travaux de planage sont prévus exclusivement dans les offres foncières de Fass Complémentaire et Diama-Ngnith-Thiagnaldé sur une surface globale de 295.7 ha répartie comme suit.

Tableau 8 : Consistance des surfaces de planage

Offre foncière	Superficie de planage (ha)
STAP OF Fass Complémentaire	64,9
STAP OF Diama-Ngnith Thiagnaldé	230,8

Chaque périmètre est divisé en **quartiers hydrauliques** dans lesquels sont découpés des parcelles qui pour la plupart ont une surface de 0,5 ha. Les parcelles sont desservies par des bornes simples ou doubles qui constituent des postes d'arrosage d'au moins d'une parcelle. Dans un même quartier hydraulique un ou plusieurs postes d'arrosage vont fonctionner en même temps.

Au niveau de chaque quartier hydraulique, l'irrigation se fera à tour de rôle (de poste d'arrosage en poste d'arrosage) qui s'organise sur une conduite secondaire (CS). L'intervalle de temps séparant deux irrigations successives sur une même parcelle sera de six (06) jours. Dans tous les quartiers, lors de l'irrigation la main d'eau peut être distribuée à une ou plusieurs parcelles de 0,5 ha en même temps ; ce qui permettra de ne pas avoir une main d'eau trop importante qui serait difficile à gérer par les producteurs.

Les schémas d'aménagement des offres foncières sont présentés en annexe du présent document.

2.3.2.2. Réseau de drainage

Les offres foncières de Ndialakhar, Fass Nouveau et Diama Thiagnaldé ne dispose pas de réseau de drainage compte tenu de l'aptitude des sols à la production horticole.

Par contre, l'offre foncière de Gandon sera pourvue d'un réseau de drainage. En effet, l'existence d'une portion marginale de terres avec un niveau élevé de salinité rend nécessaire la mise en place de ce réseau.

Dans le cadre du présent projet, un réseau de drainage en terre non revêtue de forme trapézoïdale et d'un **linéaire de 6 290 mètres** sera aménagé dans l'offre foncière de Gandon.

2.3.2.3. Réseau de pistes internes

A l'intérieur des périmètres, il est prévu des pistes pour faciliter l'accès et la circulation. Le réseau est composé d'une piste principale, des pistes secondaires (allées) et une piste de ceinture.

La piste principale traverse le milieu du périmètre aménagé dans le sens longitudinal et se connecte à la piste de l'aménagement du secondaire qui longe la conduite de refoulement de l'entrée de l'offre jusqu'à la station de pompage. Elle est revêtue d'une couche roulable en latérite compacté.

Par contre, les pistes secondaires qui sont les allées séparant les blocs de parcelles et la piste de ceinture n'ont pas de couche latéritique. Mais, elles seront aménagées (débroussaillage et planage) d'une manière qu'elles soient praticables.

Les linéaires de pistes de service de chaque périmètre sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 9 : Consistance des linéaires des pistes internes

	Gandon	Ndialakhar	Fass Complémentaire Nouveau	Diama-Thiagnaldé
Linéaire Pistes internes (en ml)	4 644	1 505	5 514	19 069

2.3.2.4. Clôtures et brises vent

L'aménagement est complété par la mise en place d'une clôture (type grillage Ferlo galvanisé) et de rideaux de brise-vents bordant l'emprise de la piste principale et longeant la clôture du périmètre.

La protection du périmètre sera assurée par une plantation d'Acacia mellifera en 1 ligne, avec des écartements de 1,5m. Le long et de part et d'autre de la piste longitudinale, sera érigée une ligne de Parkinsonia, pour diminuer l'impact négatif de la poussière sur les cultures. Les plants de Parkinsonia sont repiqués à 3 m d'écartement.

Les haies et brise-vents implantés avec l'espèce Acacia mellifera sont infranchissables par les animaux en divagation. Par conséquent, l'espèce contribue à la réduction des conflits entre agriculteurs et éleveurs. Les graines, intensément recherchées par le service des eaux et forêts pour la multiplication des plants en pépinières, vont procurer des revenus additionnels aux producteurs.

Tableau 10 : Linéaire de clôtures dans chaque périmètre

	Gandon	Ndialakhar	Fass Complémentaire Nouveau	Diama-Thiagnaldé
Linéaire clôture (en mètre)	2 963	3 835	3626	7 116

2.3.3. Caractéristiques des magasins

Deux types de magasins sont prévus dans le cadre du présent projet : un magasin pour intrants et un magasin de stockage de produits horticoles.

Tableau 11 : Dimensionnement des magasins d'intrants et de stockage

	Gandon	Ndialakhar	Fass Complémentaire Nouveau	Diama-Thiagnaldé
Superficie magasins d'intrants	81 tonnes	81 tonnes	81 tonnes	144 tonnes
Capacité Magasin de stockage	100 tonnes	100 tonnes	100 tonnes	174 tonnes

Figure 8 : Schéma conceptuel des magasins d'intrants

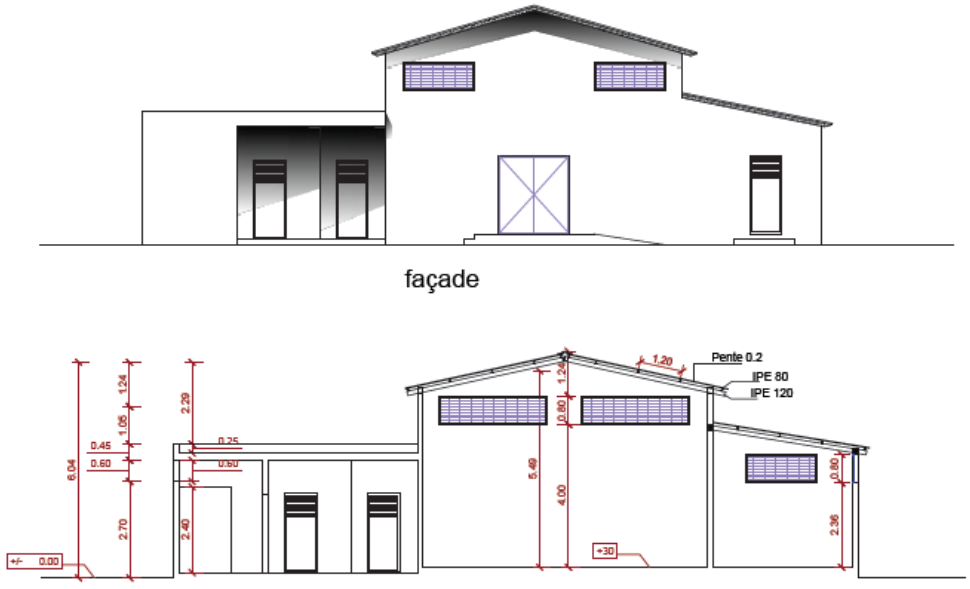
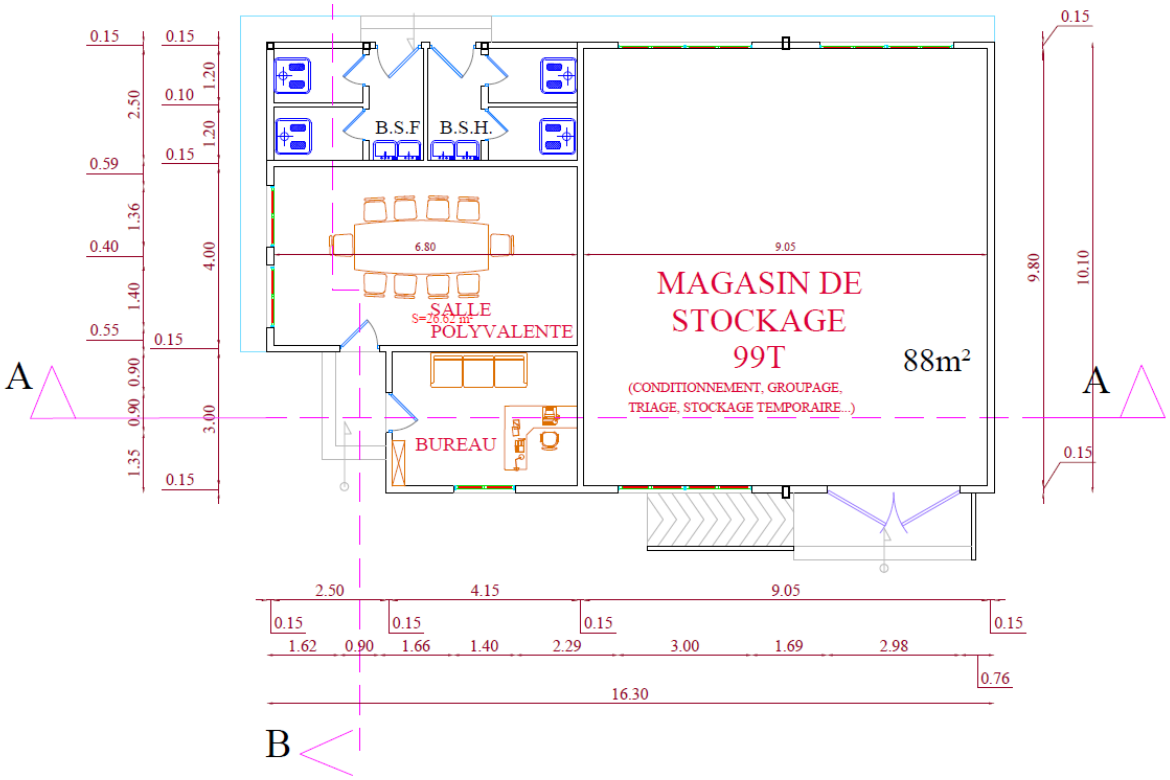


Figure 9 : Schéma conceptuel des magasins de stockage



2.3.4. Spéculations culturales des offres foncières du Ngalam

Dans les différentes offres foncières, le PDIDAS a adopté une démarche inclusive pour déterminer les types de spéculation projetés par les bénéficiaires des aménagements secondaires et tertiaires. Les bénéficiaires ont adopté trois saisons de culture : Contre Saison Froide (CSF), Contre Saison Chaude (CSC) et Hivernage.

Les spéculations retenues par les communautés pour chaque campagne sont mentionnées dans le tableau suivant pour chaque saison.

Tableau 12 : Principales spéculations adoptées par les bénéficiaires

Offre Foncière	Spéculations envisagées		
	CSF	CSC	HIV
Gandon	Tomate, oignon, pomme de terre, patate douce, Melon, Haricot Vert, Carotte, Chou, Pastèque	Niébé, arachide, piment, Aubergine, Gombo	Niébé, arachide
Ndialakhar Wolof	Arachide, Oignon, Tomate, Patate, Aubergine, Pomme de terre, Piment, Gombo, Pastèque, Poivron		
Fass Complémentaire nouveau	Oignon, Pomme de terre, Carotte	Patate, Aubergine, Amère, Aubergine, Piment, Concombre, Melon	Arachide, Pastèque
Diama-Ngnith Thiagnaldé	Arachide, Pomme de terre, Niébé, Oignon, Tomate, Pastèque, Manioc, Navet, Gombo, Patate, Laitue	Arachide, Maïs, Gombo, Niébé, Patate, Manioc, Piment, Bissap, Courge, Carotte	Niébé, arachide, piment, Pastèque, Gadianga

Source : Etude APD, IDEV-EGIS

2.4. DISPOSITIF OPERATIONNEL DE MISE EN ŒUVRE DES TRAVAUX

2.4.1. Allotissement et Durée d'exécution des travaux

Les travaux de réalisation des infrastructures secondaires et tertiaires dans la zone du Ngalam sont structurés en **un lot unique**. La consistance du lot est rappelée dans le tableau d'allotissement suivant.

Tableau 13 : Allotissement des travaux

Localités			Offres/sites	Allotissement	Travaux à réaliser
Zones	Région et Arrondissement	Commune			
Ngalam	St-Louis Rao	Gandon	Gandon	Lot 1 : Ngalam	**A. Aménagements secondaires :** ✓ Canalisation (Conduite) d'amenée pour alimentation de 315,42 ha ; ✓ Station de pompage : Bâche de pompage + électropompe de 114 l/s + équipements hydro-électromécaniques + local de service ; ✓ Conduites de refoulement de 3289 ml et ouvrages connexes. ✓ Piste de desserte de 3288 ml **B. Aménagements tertiaires :** ✓ Réalisation de canaux de drainage de 6290 ml, ✓ Réseau d'irrigation Aspersion sur 52 ha ; ✓ Clôture en grillage galvanisé sur 2945 ml ; ✓ Réseau de brise vent ; ✓ Magasins : 01 magasin d'intrants de 136 m2 de surface bâtie, 01 magasin multifonctionnel de 159 m2 de surface bâtie et clôturé tous avec toiture en bac alu ✓ Piste de production et allées
Ngalam	St-Louis Rao	Gandon	Ndialakhar Wolof	Lot 1: Ngalam	**A. Aménagements secondaires :** ✓ Canal d'amenée pour alimentation de 201,39 ha ; ✓ Station de pompage : Bâche de pompage + électropompe de 67 l/s + équipements hydro-électromécaniques + local de service ; ✓ Conduites de refoulement de 295 ml et ouvrages connexes. ✓ Piste de desserte de 220 ml **B. Aménagements tertiaires :** ✓ Réseau d'irrigation en Aspersion sur 31,11 ha ; ✓ Clôture en grillage galvanisé sur 3817 ml ; ✓ Réseau de brise vent ; ✓ Magasins : 01 magasin d'intrants de 136 m2 de surface bâtie, 01 magasin multifonctionnel de 159 m2 de surface bâtie et clôturé tous avec toiture en bac alu ✓ Piste de production et allées
Ngalam	St-Louis Rao	Fass Ngom	Fass Complémentaire (nouveau)	Lot 1: Ngalam	**A. Aménagements secondaires :** ✓ Canal d'amenée pour alimentation de 351,38 ha ; ✓ Station de pompage : Bâche de pompage + électropompe de 141 l/s + équipements hydro-électromécaniques + local de service ; ✓ Conduites de refoulement de 1700 ml et ouvrages connexes. ✓ Piste de desserte de 1700 ml

Localités			Offres/sites	Allotissement	Travaux à réaliser
Zones	Région et Arrondissement	Commune			
					B. Aménagements tertiaires : ✓ Planage et élévation de diguette parcellaire sur 64,9 ha, ✓ Réseau d'irrigation Californien sur 71,63 ha ; ✓ Clôture en grillage galvanisé sur 3618 ml ; ✓ Réseau de brise vent ; ✓ Magasins : 01 magasin d'intrants de 136 m2 de surface bâtie, 01 magasin multifonctionnel de 159 m2 de surface bâtie et clôturé tous avec toiture en bac alu ✓ Piste de production et allées
Ngalam	St-Louis Ndiaye	Diama	Diama-Ngnith-Thiagnaldé	Lot 1 : Ngalam	**A. Aménagements secondaires :** ✓ Canal d'amenée pour alimentation de 1524 ha ; ✓ Station de pompage : Bâche de pompage + 02 électropompes de (273 l/s et 227 l/s) + équipements hydro-électromécaniques + local de service ; ✓ Conduites de refoulement de 7962 ml et ouvrages connexes. ✓ Piste de desserte de 3925 ml **B. Aménagements tertiaires :** ✓ Planage et élévation de diguette parcellaire sur 230,8 ha, ✓ Réseau d'irrigation Californien sur 254 ha ; ✓ Clôture en grillage galvanisé sur 7103 ml ; ✓ Réseau de brise vent ; ✓ Magasins : 01 magasin d'intrants de 198 m2 de surface bâtie, 01 magasin multifonctionnel de 237 m^2 de surface bâtie et clôturé tous avec toiture en bac alu ✓ Piste de production et allées

2.4.2. Organisation et Activités de chantier

Le projet de réalisation des infrastructures secondaires et tertiaires dans la zone du Ngalam nécessitera, dans sa phase de mise en œuvre, les activités suivantes :

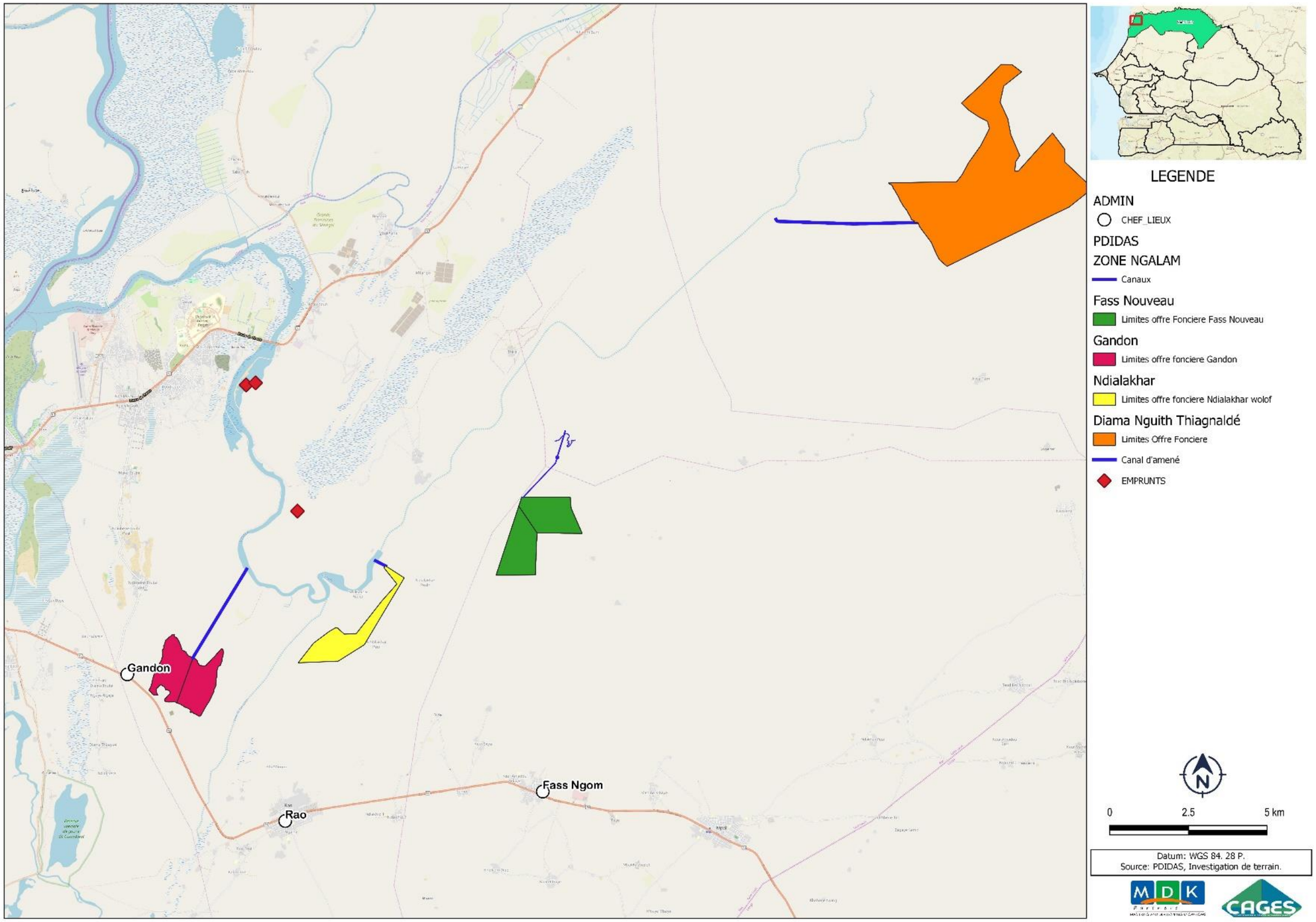
- l'installation d'une base de chantier pour l'entreprise adjudicataire du lot,
- la préparation des plateformes de travaux notamment le désherbage, le débroussaillage et le nettoyage des sites de travaux,
- l'ouverture et l'exploitation de zones d'emprunt latéritiques, sableuses et basaltiques,
- l'amenée et le stockage de matériaux de construction dans les installations de stockage ou au niveau des aires de préfabrication,
- les travaux de terrassement (déblais, remblais), de planage et de compactage,
- la préparation du béton, le ferraillage, le coulage des ouvrages de génie civil (canaux, ouvrages hydrauliques, génie civil des stations de pompage, etc.),
- l'amenée et la pose des équipements hydromécaniques,
- etc.

2.4.2.1. Exploitation de gîtes d'emprunt

Les travaux nécessiteront l'utilisation d'importantes quantités de matériaux pour les terrassements. Les principaux matériaux d'apport pour la réalisation des travaux sont principalement le sable, le fer, la latérite, le basalte, le béton, le ciment, le gravier, etc.

Les études techniques n'ont pas pré-identifiées de sites favorables aux prélèvements d'emprunt et aucune quantification des besoins en matériaux de remblai n'a été faite. Cependant des sites d'emprunt existants ont été identifiés et représentés sur la figure suivante.

Figure 10 : Localisation des sites d'emprunt du Projet



2.4.2.2. Evaluation des besoins en eau du chantier

Les besoins en eau du chantier sont évalués en fonction des principaux usages : les besoins domestiques (personnel de chantier, entretien de la base de chantier, sanitaires, etc.), le lavage des engins de chantier, l'arrosage des pistes, la préparation du béton et l'arrosage des plateformes.

Considérant une fréquentation moyenne de 100 personnes et une consommation spécifique de 75 litres par personnes et par jour, les besoins en eau pour les usages domestiques sont estimés à 17 m^3/jour. S'y ajoutent des prévisions fondées sur l'expérience du promoteur dans la réalisation de projet similaires de l'ordre de 10 m^3/jour pour le lavage des engins, la préparation du béton et l'arrosage des pistes d'accès. Les prévisions de besoins en eau sont dès lors évaluées à 12 m^3/jour pour tout usage sauf pour l'arrosage des pistes d'accès et la préparation des plateformes qui peuvent s'entrevoir avec l'eau du fleuve si les paramètres physico-chimiques et bactériologiques le permettent.

Un réservoir de stockage d'une capacité de 20 m^3 devra être implanté à l'intérieur de la base de chantier et sera approvisionné en eau à partir du réseau d'eau potable le plus proche. A défaut, les entreprises pourraient mettre en place des unités de potabilisation pour l'approvisionnement en eau des chantiers.

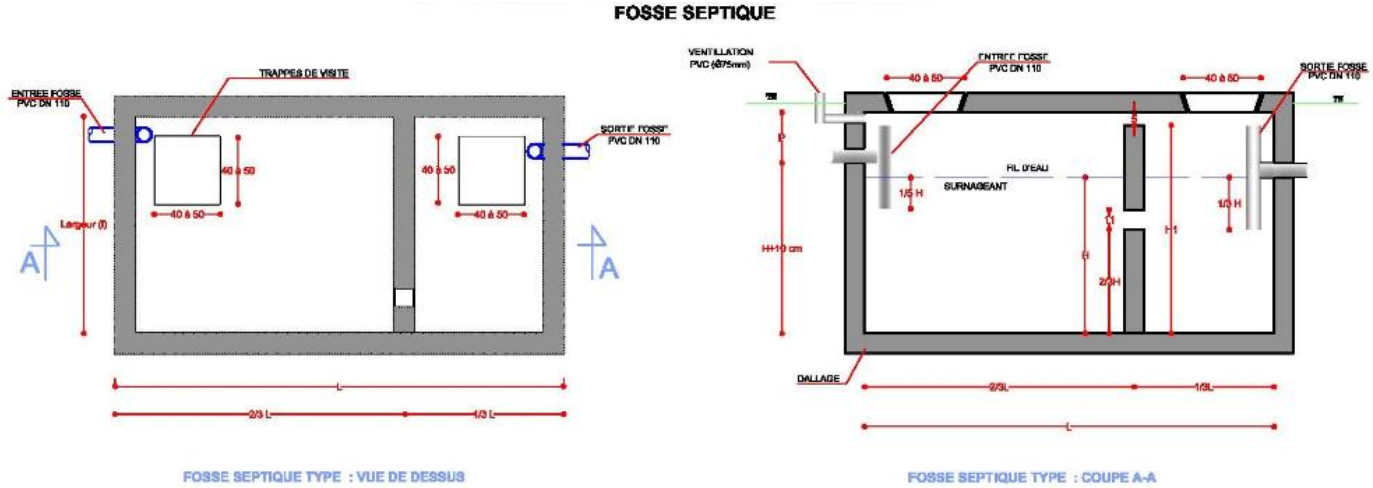
2.4.2.3. Gestion des eaux usées

Dans la base de chantier, l'entreprise aménagera un système d'assainissement des eaux usées basé sur la réalisation d'une fosse septique étanche dimensionnée sur la base de la consommation spécifique en eau étant donné que la zone ne dispose pas d'un réseau collectif eaux usées. Une fosse septique combinée à un puits perdu d'une capacité de 10 m^3 sera réalisée et devra permettre une décantation primaire des eaux usées dans la fosse septique, l'évacuation de la partie liquide dans le puits perdu qui permettra son infiltration.

La fosse sera dimensionnée en tenant compte de la consommation spécifique en eau du personnel de chantier sur la base d'un taux de rejet de 80%. Ainsi pour un débit utile de 5.6 m^3, la taille de la fosse a été majorée pour tenir compte de tout flux supplémentaire. La fosse sera régulièrement vidée et les boues dépotées au niveau de la station de traitement des boues de vidange la plus proche des sites de travaux. Pour les autres types d'eaux usées notamment les eaux de lavage des engins et véhicules, un dispositif séparé sera mis en place. Il sera composé de regards séparateurs d'hydrocarbures et d'un bassin de décantation étanche qui sera vidée à fréquence régulière. Les séparateurs d'huile seront également installés à la sortie de la rétention de la cuve à gasoil.

Le schéma suivant propose un schéma type d'une fosse septique accompagnée d'un puits d'infiltration.

Figure 11 : Schéma type d'une fosse septique



2.4.2.4. Moyens humains

En termes de moyens humains, plusieurs corps de métiers seront mobilisés suivant le cadre estimatif présenté dans le tableau suivant.

Tableau 14: Evaluation des emplois en phase de travaux

Corps de métiers	Nombre estimatif par lot
Project Management (Directeur de Travaux, conducteurs de travaux, contrôle qualité)	03
Génie Civil	02
Expert en Sauvegarde Environnementale et Sociale	01
Expert en Santé et Sécurité	01
Topographe	02
Electricien/Electromécanicien	01
Conducteurs d'engins	08
Mécaniciens	05
Ferrailleurs	10
Opérateurs de terrassement	20
Manœuvres	50
Agents de sécurité	10

En moyenne, environ 100 personnes travailleront dans le chantier en période de pic. Le personnel non qualifié sera recruté autant que faire se peut au niveau local. Ils seront employés conformément aux dispositions du code de travail régissant la protection sociale des travailleurs et aux directives EHS Générales de la Banque Mondiale. Le recrutement du personnel local se fera de manière transparente avec l'implication des collectivités territoriales et des autorités administratives. Des appels à candidature seront affichés partout où ce sera nécessaire pour une large diffusion. Une commission composée du maire, du sous-préfet, de la SAED se chargera d'évaluer les dossiers.

2.4.2.5. Principaux équipements de chantier

Les travaux de réalisation des infrastructures secondaires et tertiaires dans la zone du Ngalam vont nécessiter l'utilisation d'engins et équipements divers dont les caractéristiques sont définies dans le tableau suivant.

Tableau 15: Caractéristiques des équipements de chantier

Type de travaux	Equipements
Travaux de préparation du site	▪ Camion benne ▪ Tractopelle
Dégagement des voies d'accès et de circulation dans l'emprise du projet	▪ Tractopelle ▪ Camion benne, ▪ Décapeuse ▪ Niveleuse ▪ Compacteur
Amenée des matériaux et équipements sur site	▪ Camion benne ▪ Camion grue
Opérations de terrassement et de compactage	▪ Tractopelle ▪ Pelle mécanique ▪ Rouleaux lourds types à pieds de mouton ou à grille pour des remblais d'épaisseur importante des corps de remblai ▪ Rouleaux à pneus, tractés ou automoteur, d'une charge minimale par roue de deux virgule cinq (2,5) tonnes, garantie par le constructeur ▪ Rouleaux à bille pour la couche de finition des pistes en crête de remblais
Confection et pose des ouvrages de génie civil	▪ Bétonnières ▪ Groupe électrogènes
Manutention et pose des équipements hydromécaniques et électriques	▪ Camion grue ▪ Bétonnières

2.4.2.6. Opérations de fouilles et de pose des conduites

Dans le présent chapitre, nous présentons les techniques de fouilles et de pose des conduites d'amenée et les emprises de travaux considérées.

Pour la pose des conduites, des tranchées seront effectuées par l'Entreprise de travaux. La coupe de tranchée comprend :

- une épaisseur du lit de pose de 0,1m sur un sol normal et 0,15m sur un sol rocheux ;
- une épaisseur de remblai initial (hauteur supérieure de l'enrobage) au-dessus du tuyau de : 0,2m ;
- et un positionnement du grillage avertisseur de couleur bleue : +0.3m par rapport à la génératrice supérieure de la canalisation.

Les emprises de travaux retenues pour chaque offre foncière intègrent la largeur de fouille, l'aire de mise en déblai, l'aire de manutention des engins de fouille et l'emprise de la piste d'accès. Elles sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 16 : Emprises de travaux

Offre Foncière	Gandon	Ndialakhar	Fass Nouveau	Diama-Thiagnaldé
Emprise (mètre	20	20	20	25

2.4.3. Opération et maintenance et d'entretien du périmètre

Les bénéficiaires des aménagements secondaires et tertiaires sont constitués en GIE en charge de l'exploitation des périmètres horticoles.

Le GIE « **UNION DES PRODUCTEURS SUXALI THIAGNALDE** », a été juridiquement créée pour la gestion de l'OF réservée aux communautés dans l'offre foncière de Diama-Ngnith-Thiagnaldé. Il est constitué d'un comité directeur de 25 membres, un bureau exécutif de 6 membres et de 10 commissions techniques (dont Aménagement et Eau et Exploitation et Suivi agronomique). Le GIE compte 974 membres (Chefs de ménage), 6 GIE de producteurs et 42 GPF.

Le GIE « **Union des Producteurs Ndiassew (UPRON)** », est mis en place pour l'Offre foncière de Ndialakhar Wolof. Actuellement, il compte 100 membres dont 58 hommes et 42 femmes et est constitué d'un comité directeur de 21 membres, un bureau exécutif de 6 membres et de 10 commissions techniques (dont Aménagement et Eau et Exploitation et Suivi agronomique).

Dans l'offre foncière de Fass Complémentaire, les communautés ont mis en place le GIE « **Khar Yalla Thiagnaldé 1** », constitué d'un comité directeur de 25 membres, un bureau exécutif de 6 membres et de 10 commissions techniques (dont Aménagement et Eau et Exploitation et Suivi agronomique). Ce GIE compte globalement 596 membres issus des 14 villages concernés.

Dans l'offre foncière de Gandon, les communautés ont mis en place le GIE « **Union des Producteurs du Village de Gandon (UPVG)** », constitué d'un comité directeur de 25 membres, un bureau exécutif de 7 membres et de 14 commissions techniques (dont Aménagement et Eau et Exploitation et Suivi agronomique) et compte actuellement 151 membres.

Ces différents GIE auront la charge de l'exploitation et de l'entretien des infrastructures secondaires et tertiaires réalisées dans le cadre du PDIDAS.

Les différents travaux de maintenance des ouvrages et de leurs équipements hydromécaniques sont classés selon le caractère courant, périodique ou exceptionnel de ces interventions.

Tableau 17: Opérations d'entretien et de maintenance des OF

Type d'Entretien	Opérations
Entretien courant	Nettoyage des canaux primaires, secondaires et tertiaires des offres foncières susceptibles d'être colonisés par un couvert végétal
	Nettoyage des équipements hydromécaniques
	Entretien du groupe électrogène
Entretien périodique	Ragréage et rebouchage de trous
	Traitement anticorrosion des éléments métalliques
	Réparation des systèmes de levage et des glissières
Entretien exceptionnel	Réparation des fissures et de toute autre dégradation sur le béton armé
	Travaux de confortement, de protection et éventuellement de substitution aux niveaux des affouillements
	Remplacement, redressement et renforcement des éléments défectueux des structures métalliques et hydromécaniques
	Reprofilage et confortement des pistes d'accès aménagées le long des conduites d'amenée
	Réparation des fuites et casses sur les chenaux d'amenée

En ce qui concerne les éléments hydromécaniques tels que les crics de levage ou autres, il est conseillé de suivre les critères d'entretien recommandés par le fabricant. Lors de la mise en place de ce type d'équipement, l'Entrepreneur devra remettre au maître d'ouvrage le guide d'utilisation et d'entretien de ces appareils.

2.5. CLASSEMENT ENVIRONNEMENTAL DU PROJET

Le Projet PDIDAS a été classé dans la catégorie A des projets financés par la Banque mondiale en raison principalement d'un ensemble d'activités de construction de grande envergure projetées dans des écosystèmes à sensibilité élevée (présence de zones humides telles que le site Ramsar du Ndiaël, problématique foncière, …).

Du fait des impacts environnementaux et sociaux pouvant résulter de la mise en œuvre de ses activités, les politiques de sauvegarde environnementale et sociale de la Banque Mondiale qui sont susceptibles d'être déclenchés par le projet sont essentiellement : PO 4.01 Évaluation Environnementale, y compris la Participation du Public ; PO 4.04 Habitats Naturels ; PO 4.09

Gestion des Pesticides ; PO 4.11 Ressources Culturelles Physiques ; PO 7.50 Projets relatifs aux voies d'Eaux Internationales, PO 4.12.

Les directives générales relatives à l'environnement, à la santé et à la sécurité, ainsi que les directives EHSG pour la production agricole annuelle s'appliquent globalement au programme et à ses différents sous-projets.

Au titre de la réglementation nationale, ce projet est visé par les rubriques **A 101 : Affectation de terres destinées à l'exploitation agricole intensive et A 102 : Affectation de terres destinées à l'irrigation et le drainage** de la Nomenclature des Installations Classées. En raison de la surface agricole supérieure ou égale à 50 hectares, ce projet est soumis à un régime d'autorisation avec la réalisation d'une étude d'impact approfondie (EIA) préalable.

Au titre de l'annexe 1 du code de l'environnement, le classement environnemental du projet opéré par la Banque Mondiale des activités du projet est confirmé comme le ressort le tableau suivant.

Tableau 18 : Classement du Projet suivant l'annexe 1 du code de l'environnement

Rubrique	Liste des projets et programmes pour lesquels une étude d'impact sur l'environnement approfondie est obligatoire et qui sont applicables au projet
3	L'exploitation des ressources en eau
4	Les ouvrages d'infrastructures
9	La manufacture, le transport, le stockage et l'utilisation des pesticides ou autres matières dangereuses et/ou toxiques

Le tableau ci-après donne le classement environnemental des différentes installations du projet aussi bien en phase de travaux qu'en phase de mise en œuvre.

Tableau 19 : Classement des différents ouvrages et équipements du Projet selon la nomenclature ICPE

Rubrique	Installations ou activités	Caractéristiques du Projet	Régime de Classement	Etude requise
A101	Affectation de terres destinées à l'exploitation de cultures maraîchères dont la surface cultivable est supérieure ou égale à 10 ha	La superficie extensible est supérieure à 10 ha	A	EIE
A1400	Production et distribution d'électricité, de gaz, de vapeur et d'eau chaude, combustion, compression et réfrigération			
A1402	Production et distribution d'électricité (Procédé par combustion) (centrales thermiques, groupe électrogène, etc.)			
	Si puissance thermique maximale est : Supérieure à 2 MW Supérieure à 500 KW Inférieure à 2 MW Supérieure à 50 KW Inférieure à 500 KW	Groupes Electrogènes de 50 et 100 kVa	D	Non
S700	Liquides Inflammables			
S702	Liquides inflammables et combustibles			
	Dont le point éclair est > ou = à 23°C et <ou= à 60°C (Catégorie C – liquides inflammables) et dont la capacité de stockage est : Supérieure à 25 m^3 mais inférieure à 1000 m^3	Environ 30 m^3 de gasoil sera stocké sur la base chantier	D	Non
S704	Liquides inflammables (installation de remplissage ou de distribution)			
	Installations de chargement de véhicules citernes, de remplissage de récipients mobiles ou des réservoirs des véhicules à moteur, le débit maximum équivalent de l'installation étant : Supérieur ou égal à 1 m^3/h mais inférieur à 20 m^3/h	le débit maximum équivalent de l'installation étant égal à 3 m^3/h (entre 1 m^3/h et 20 m^3/h	D	Non

III. CADRE REGLEMENTAIRE ET INSTITUTIONNEL

L'Etat du Sénégal a élaboré et mis en pratique un cadre politique et un arsenal législatif permettant d'orienter et d'encadrer toutes les activités de développement socio-économique. Aussi, la Banque Mondiale dispose de politiques de sauvegarde environnementale et sociale (aujourd'hui traduites en normes environnementales et sociales) et de directives environnementales, sanitaires et sécuritaires qui encadrent les activités qu'elles financent.

Le présent volet de l'étude revient sur le cadre politique et réglementaire ainsi que l'ensemble des politiques de sauvegarde environnementale et sociale qui s'appliquent aux activités de réalisation d'infrastructures secondaires et tertiaires dans la zone du Ngalam.

3.1. CADRE POLITIQUE

Conformément aux objectifs du projet, on peut faire référence à différentes politiques et programmes au niveau national dont :

- La **Constitution Sénégalaise** qui impose aux pouvoirs publics l'obligation de préserver, de restaurer les processus écologiques essentiels, de pourvoir à la gestion responsable des espèces et des écosystèmes, de préserver la diversité et l'intégrité du patrimoine génétique, d'exiger l'évaluation environnementale pour les plans, projets et programmes, de promouvoir l'éducation environnementale et d'assurer la protection des populations dans l'élaboration et la mise en œuvre des projets et programmes dont les impacts sociaux et environnementaux sont significatifs.
- Le **Plan Sénégal Émergent (PSE)** qui constitue le référentiel de la politique économique et sociale sur le moyen et le long terme. Dans le secteur de l'environnement, le Sénégal s'est engagé à intégrer les principes de développement durable dans les politiques nationales et à inverser la tendance notée par rapport à la déperdition de ressources environnementales. Il poursuit notamment l'objectif de réduction de la perte de biodiversité.
- La **stratégie et le plan d'action pour la conservation de la biodiversité** qui souligne avec force la nécessité de préserver les sites de biodiversité. Avec les travaux d'aménagement dans le cadre du présent projet, le risque pourrait concerner la destruction des habitats naturels et surtout la perturbation d'écosystèmes fragiles au niveau de l'écosystème des trois marigots.
- La **Lettre de Politique du Secteur de l'Environnement et du Développement durable** (LPSEDD) définie pour la période 2016-2020, prend le relais de la précédente lettre de politique qui couvrait la période allant de 2009 à 2015. Elle est bâtie sur la capitalisation des acquis, des enseignements tirés des contre-performances notées lors

de l'exécution de la lettre de politique antérieure, de la prise en compte des thématiques émergentes et de l'évolution du contexte aux niveaux national et international.

- La **Stratégie Nationale de Développement Durable** qui intègre toutes les dimensions du PSE et de l'acte III de la Décentralisation, plus précisément les nouvelles orientations stratégiques prenant en compte les questions émergentes. La stratégie nationale de Développement durable permet ainsi de renforcer la cohérence des orientations stratégiques majeures existantes, de favoriser l'intégration de toutes les politiques de développement dans un cadre unique axé sur une vision collective à long terme (2035, horizon du PSE).
- La **Politique forestière du Sénégal (2005-2025)** qui prévoit plusieurs actions, parmi lesquelles, la création d'un cadre de coordination pour la gestion des ressources naturelles, la rationalisation de l'exploitation forestière et la responsabilisation des communautés locales en matière de gestion des ressources forestières locales.
- La **Stratégie Nationale de Mise en Œuvre de la Convention Cadre des Nations Unies** sur les Changements Climatiques qui constitue un cadre de référence sur lequel l'ensemble des acteurs et institutions doit se référer pour, davantage, inscrire leurs actions dans des stratégies intégrées d'adaptation. Le secteur de l'agriculture qui, de manière générale est très vulnérable aux risques et variabilités climatiques est fortement concerné par la mise en œuvre de cette stratégie.
- **Le Schéma Directeur d'Aménagement du fleuve Sénégal (SDAGE)** vise à renforcer les capacités et les outils de planification régionale, à harmoniser les politiques et législations et à renforcer la coordination des différents intervenants, qu'ils soient maîtres d'ouvrage ou bailleurs de fonds. Il a aussi pour objectif d'éviter la surexploitation des milieux et des ressources naturelles, en permettant leur gestion efficace, équitable et durable, tout en permettant un développement des activités humaines dans le bassin versant du fleuve Sénégal.

Les différentes politiques agricoles du Sénégal applicables au Projet sont essentiellement :

- La lettre de politique du développement institutionnel du secteur agricole
- La lettre de politique de développement de l'élevage
- La lettre de politique de développement rural décentralisé
- Le Programme de Relance et d'Accélération de la Cadence de l'Agriculture Sénégalaise (PRACAS)

- Lettre de politique sectorielle de l'Aménagement du Territoire, de la Décentralisation et du Développement local
- Plan d'action de Gestion des ressources en eau (PAGIRE)
- Charte du domaine irrigué

3.2. CADRE REGLEMENTAIRE

Les principales dispositions réglementaires applicables aux Projet sont présentées dans les sous-chapitres suivants.

3.2.1. Législation environnementale et sociale nationale

La Constitution adoptée en avril 2016 et révisée par référendum le 20 mars 2016, consacre en son article 25-2, le droit de tout sénégalais à un environnement sain ; en précisant que « la défense, la préservation et l'amélioration de l'environnement incombent aux pouvoirs publics. Les pouvoirs publics ont l'obligation de préserver, de restaurer les processus écologiques essentiels, de pourvoir à la gestion responsable des espèces et des écosystèmes, de préserver la diversité et l'intégrité du patrimoine génétique, d'exiger l'évaluation environnementale pour les plans, projets ou programmes, de promouvoir l'éducation environnementale et d'assurer la protection des populations dans l'élaboration et la mise en œuvre des projets et programmes dont les impacts sociaux et environnementaux sont significatifs». A cela s'ajoute la circulaire primatoriale n°001 PM/SP en date du 22 mai 2007 rappelant aux différentes structures la nécessité de respecter les dispositions du Code de l'environnement).

Le cadre juridique national est marqué par plusieurs autres textes environnementaux concernant la gestion du cadre de vie, notamment les pollutions et les nuisances, les ressources naturelles (faune, flore, eau), la tenure foncière, etc. Il s'agit en rapport avec le projet de citer en particulier :

- ***La loi n°2001-01 du 15 janvier 2001 portant Code de l'environnement,*** le décret n°2001-282 du 12 avril 2001 portant application de la loi n°2001-01 du 15 janvier 2001 et certains arrêtés d'application constituent la base de la législation environnementale au Sénégal. Les articles L. 9 à L 57 du Code de l'environnement sont relatifs à la prévention et à la lutte contre la pollution.
- ***Les arrêtés relatifs aux études d'impacts :***

Le dispositif du Code de l'Environnement est complété par cinq arrêtés qui sont :

- Arrêté n°009471 du 28 Novembre 2001 portant contenu de termes de référence des EIES ;

- Arrêté n°009470 du 28 Novembre 2001 portant sur les conditions de délivrance de l'Agrément pour l'exercice de activités relatives aux études d'impact environnementaux ;
- Arrêté n°009472 du 28/11/2001 portant contenu du rapport de l'EIES ;
- Arrêté n°009468 du 28/11/2001 portant réglementation de la participation du public à l'étude d'impact environnemental ;
- Arrêté n°009469 du 28/11/2001 portant organisation/fonctionnement du comité technique.

D'autres textes législatifs concernant aussi l'environnement et la gestion des ressources naturelles, et susceptibles d'interpeller le projet sont les suivants :

- Le Code de l'hygiène : La loi n° 83-71 du 5 juillet 1983 portant Code de l'Hygiène réglemente essentiellement l'hygiène individuelle publique ou collective et l'assainissement du milieu. La loi définit, entre autres, les règles d'hygiène applicables aux habitations, aux installations industrielles, aux voies publiques et au conditionnement des déchets.
- Le Code forestier : La législation forestière trouve sa base dans la loi n° 2018-25 du 12 novembre 2018 portant Code forestier, complétée par son décret d'application n° 2019-110 du 16 janvier 2019. Le Code forestier reconnaît le droit de propriété aux personnes sur leurs formations forestières. Le Code dispose que toute activité à l'intérieur des formations forestières doit être soumise à autorisation.
- La loi n° 81-13 du 4 mars 1981 portant Code de l'eau prévoit les différentes dispositions prévues permettant de lutter contre la pollution des eaux tout en conciliant les exigences liées notamment à l'alimentation en eau potable et à la santé publique, à l'agriculture, à la vie biologique du milieu récepteur et de la faune piscicole, à la protection des sites et à la conservation des eaux.
- Le Code du travail : Dans ses dispositions relatives à la santé, la Loi n° 97-17 du 1er décembre 1997 portant Code du Travail fixe les conditions de travail, notamment en ce qui concerne la durée du travail qui est 40 heures par semaine, le travail de nuit, le contrat des femmes et des enfants et le repos hebdomadaire qui est obligatoire. Le texte traite également de l'Hygiène et de la Sécurité dans les lieux de travail et indique les mesures que toute activité doit prendre pour assurer l'hygiène et la sécurité garantes d'un environnement sain et de conditions de travail sécurisées. De nouveaux arrêtés sont venus s'ajouter au dispositif en place :
  - Décret n° 2006-1249 du 15 novembre 2006 fixant les prescriptions minimales de sécurité et de santé pour les chantiers temporaires ou mobiles ;

- Décret n° 2006-1251 du 15 novembre 2006 relatif aux équipements de travail ;
- Décret n° 2006-1252 du 15 novembre 2006 fixant les prescriptions minimales de prévention de certains facteurs physiques d'ambiance ;
- Décret n° 2006-1254 du 15 novembre 2006 relatif à la manutention manuelle des charges ;
- Décret n° 2006-1256 du 15 novembre 2006 fixant les obligations des employeurs en matière de sécurité au travail

- La loi n°2008-43 du 20 août 2008 portant Code de l'urbanisme, complétée par le décret n° 2009-1450 du 30 décembre 2009

  Le code de l'urbanisme fixe les règles relatives aux normes de construction et réglemente les plans d'urbanisme en trois catégories : le schéma d'urbanisme, le plan directeur d'urbanisme et le plan d'urbanisme de détail. Le plan directeur d'urbanisme et le plan d'urbanisme de détail déterminent la répartition et l'organisation des sols en zone urbaine, le tracé des voies de communication, les emplacements réservés au service public, les installations d'intérêt général, les espaces libres, les règles et servitudes de construction, les conditions d'occupation des sols, etc. Le projet est concerné par cette loi et devra se conformer à ces instruments de planification.

- Textes relatifs au patrimoine culturel :

  La loi n°71-12 du 25 septembre 1971 fixant le régime des monuments historiques et celui des fouilles et découvertes et du décret n° 73-746 du 8 août 1973 portant application de la loi n°71-12 détermine la politique de préservation des sites.

- Textes relatifs au régime foncier

  Au Sénégal, les différentes catégories de terres sont : le domaine national, le domaine de l'Etat et le domaine des particuliers.

  - Le domaine national est constitué par les terres non classées dans le domaine public, non immatriculées ou dont la propriété n'a pas été transcrite à la conservation des hypothèques. Le domaine national est régi par la loi n° 64-46 du 17 juin 1964 et ses différents textes d'application.
  - Le domaine de l'Etat qui comprend le domaine public et le domaine privé qui sont les biens et droits immobiliers qui appartiennent à l'Etat. Il est organisé par la loi n° 76-66 du 2 juillet 1976 portant Code du domaine de l'Etat.
  - Le domaine des particuliers organisé par la loi n° 2011-07 du 30 mars 2011 portant régime de la Propriété foncière.

- Textes relatifs aux normes sénégalaises de rejets :

Les normes susceptibles d'interpeller le projet sont celles relatives aux rejets dans l'eau, principalement la norme NS 05 061 (Eaux usées : normes de rejet datant de juillet 2001) qui spécifie des valeurs limites de rejet des eaux résiduelles et de lixiviation au point de rejet final dans les égouts ou dans le milieu et la norme NS 05-062 relative aux rejets atmosphériques. Il n'existe pas à proprement parler de normes spécifiques réglementant les émissions sonores, mais le Code de l'Environnement stipule que « les seuils maxima de bruit à ne pas dépasser sans exposer l'organisme humain à des conséquences dangereuses sont de cinquante-cinq (55) à soixante (60) décibels le jour et quarante (40) décibels la nuit ».

3.2.2. Conventions internationales dans le domaine de l'environnement applicables au projet

Les principales conventions internationales applicables au Projet sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 20 : Textes juridiques internationaux applicables au projet

Titre	Domaine réglementé	Pertinence par rapport au projet
Convention africaine pour la protection des ressources naturelles adoptée à Alger le 15 Mars 1968	Ressources naturelles Africaines	Les activités ne doivent pas être une source de dégradation des ressources naturelles
Charte africaine des droits de l'Homme et des peuples adoptés à Nairobi le 23 septembre 1981	Article 24 qui consacre le droit des peuples à un environnement sain	Le projet doit respecter le droit des populations à vivre dans un environnement sain
Convention concernant la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel adoptée à Paris le 16 novembre 1972.	Cette convention précise les conditions dans lesquelles le patrimoine culturel doit faire l'objet d'une protection	Le projet intervient dans des zones de patrimoine culturel spécifique qu'il est important de préserver. Par ailleurs, il est possible de faire des découvertes fortuites de vestiges lors des travaux. Dans ces cas de figure, la procédure nationale doit être suivie
Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques adoptée à Rio le 5 juin 1992	Gestion et adaptation aux changements climatiques	Le but du projet est de lutter contre les effets des changements climatiques
Convention sur la lutte contre la désertification adoptée à Paris le 14 juin 1994	Lutte contre la désertification au Sahel	L'installation de base chantier pourrait impacter de formations forestières ou occasionner des abattements d'espèces surtout dans la région de Ziguinchor
Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification adoptée à Paris le 14 juin 1994	Gestion et adaptation aux changements climatiques	La zone du projet est une zone sahélienne fortement menacée par la désertification
Convention sur les Polluants Organiques Persistants (POP)	Gestion des produits chimiques	Les engins et les véhicules utilisés sur le chantier produiront beaucoup de déchets

Titre	Domaine réglementé	Pertinence par rapport au projet
adopté à Stockholm (Suède) le 22 mai 2001		organiques. Ces derniers doivent faire l'objet d'un traitement spécifique. De même en phase d'exploitation, l'utilisation des pesticides présente des dangers par rapport au POP que certains renferment
L'Accord portant « Réglementation Commune du CILSS » relative à la gestion des pesticides	Gestion des produits chimiques	Le projet entrainera l'usage de pesticides ; dont l'utilisation est règlementée par ce texte.

3.3. POLITIQUES DE SAUVEGARDE ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES DE LA BANQUE MONDIALE ET CONVERGENCES ET ECARTS AVEC LA REGLEMENTATION NATIONALE

3.3.1. Politiques Opérationnelles

Les politiques de sauvegarde environnementale et sociale de la Banque Mondiale s'appliquent aux activités et/ou projet qu'elle finance.

Le PDIDAS a fait l'objet d'un cadre de gestion environnementale et sociale. De ce document, il est ressorti que l'ensemble des politiques opérationnelles de la Banque Mondiale s'appliquent au programme à l'exception de la PO 4.10 Populations Autochtones et la PO 7.60 Projets dans des Zones en litige.

Concernant spécifiquement le projet de réalisation des infrastructures secondaires et tertiaires dans la zone du Ngalam, les principales politiques déclenchées sont résumées dans le tableau suivant.

Tableau 21 : Politiques opérationnelles de la Banque Mondiale déclenchées par les activités du projet

Politique de sauvegarde	Prise en charge par le projet
Politique de Sauvegarde 4.01 : Evaluation Environnementale et Sociale qui couvre les impacts sur l'environnement (air, eau et terre), la santé humaine et la sécurité, les ressources culturelles physiques ainsi que les problèmes transfrontaliers et environnementaux mondiaux. La PO 4.01 est déclenchée parce que le Projet est susceptible d'avoir des risques et impacts environnementaux sur sa zone d'influence. Cette politique exige que les conséquences environnementales et sociales soient identifiées très tôt dans le cycle du projet et prises en compte dans la sélection, l'emplacement, la planification, et la conception du projet afin de minimiser, prévenir, réduire ou compenser les impacts négatifs environnementaux et sociaux et par là maximiser les impacts positifs, et inclure le processus de mitigation et de la gestion des impacts environnementaux et sociaux pendant le cycle du projet. L'OP 4.01 décrit aussi les exigences de consultation et de diffusion. Pour la catégorie (i) des projets A et B; et (ii) les sous projets classés comme A et B dans un prêt programmatique, l'Emprunteur consulte les groupes affectés par le projet et les Organisations non Gouvernementales (ONG) à propos des aspects environnementaux du projet et tient compte de leurs points de vue. L'Emprunteur commence cette consultation le plus tôt possible. Pour la catégorie des projets A, l'Emprunteur consulte ces groupes au moins deux fois: (a) un peu avant la sélection environnementale et la fin de la rédaction des termes de référence pour l'EIES ; et (b) une fois un projet de rapport d'EIE est préparé. En plus, l'Emprunteur se concerte avec ces groupes tout au long de la mise en œuvre du projet aussi souvent que nécessaire pour aborder les questions relatives à l'EIES qui les affectent. L'Emprunteur donne les informations pertinentes assez rapidement avant les consultations, et dans un langage accessible aux groupes consultés. L'Emprunteur rend disponible le projet d'EIES (pour les projets de la catégorie A) ou tout rapport EIE séparé (pour les projets de la catégorie B) dans le pays et dans la langue locale à une place publique accessible aux groupes affectés par le projet et aux ONG locales avant l'évaluation. Sur autorisation de l'Emprunteur, la Banque diffusera les rapports appropriés à Infoshop.	Le Projet est interpellé par cette politique car il est classé catégorie A et doit faire l'objet d'une étude d'impact environnemental et Social. Toutes les parties prenantes ont été consultées sur la base de la procédure nationale et les dispositions de la présente politique opérationnelle.
Politique de Sauvegarde 4.04 : Habitats naturels Cette PO n'autorise pas le financement de projets dégradant ou convertissant des habitats critiques. Les sites naturels présentent un intérêt particulier et sont importants pour la préservation de la diversité biologique ou à cause de leurs fonctions écologiques. La Banque	Cette politique interpelle le projet dans la mesure où il existe un risque potentiel sur la zone des trois marigots qui fait partie de la Réserve de biosphère transfrontalière. En outre, ce milieu est inscrit dans une procédure pour lui conférer un statut Ramsar compte tenu de sa valeur écologique pour l'avifaune

Politique de sauvegarde	Prise en charge par le projet
appuie les projets qui affectent des habitats non critiques uniquement s'il n'y a pas d'autres alternatives et si des mesures d'atténuation acceptables sont mises en œuvre	
Politique de Sauvegarde 4.11 : Ressources Culturelles Physiques donne des directives sur le patrimoine culturel en vue d'éviter ou d'atténuer les impacts défavorables des projets de développement. Les ressources culturelles physiques peuvent ne pas être connues ou visibles, par conséquent il est important que les impacts potentiels d'un projet sur ces ressources soient prises en compte le plus tôt possible dans le cycle de planification du projet. L'emprunteur est responsable de localiser et de concevoir le projet afin d'éviter d'endommager de façon significative le patrimoine culturel. Cette politique s'applique aux projets suivants : (i) tout projet impliquant d'importants travaux d'excavation, de démolition, de terrassement, d'inondation ou d'autres modifications environnementale ; (ii) tout projet situe sur l'emplacement ou à proximité d'un site reconnu comme un bien culturel ; (iii) tout projet destine à appuyer la gestion ou la conservation de biens culturels physiques.	Le Projet est interpellé par cette politique car des ressources culturelles sont susceptibles d'être impactées par les travaux d'aménagement secondaire et tertiaire
Politique de Sauvegarde 4.09: Lutte antiparasitaire L'achat de tout pesticide dans le cadre d'un projet financé par la Banque est subordonné aux résultats d'une évaluation de la nature et de l'importance des risques encourus, en fonction de l'utilisation envisagée et des utilisateurs prévus. S'agissant de la classification des pesticides et des formules propres à chacun des produits considérés, la Banque se réfère aux Lignes directrices pour la classification des pesticides par risque telle que recommandée par l'Organisation mondiale de la santé (Genève, OMS 1994-1995)	Le projet est interpellé par cette politique compte tenu de l'utilisation de pesticides par les producteurs. Le Plan de Gestion des Pestes et Pesticides du PDIDAS permettrait une conformité du projet à l'OP 4.09
Politique de Sauvegarde 7.50 Projets relatifs aux voies d'Eaux Internationales La présente politique opérationnelle s'applique aux types de voies d'eau internationales suivants : ▪ tout fleuve, rivière, canal, lac ou étendue d'eau analogue formant une frontière entre deux États ou plus, qu'ils soient membres de la Banque1 ou non, ou tout fleuve, rivière, ou étendue d'eau de surface traversant deux États ou plus, qu'ils soient membres de la Banque ou non ; ▪ tout affluent ou autre étendue d'eau de surface qui est une composante d'une voie d'eau telle que définie au a) ci-dessus ; ▪ et tout golfe, baie, détroit ou canal bordé par deux États ou plus, ou tout golfe, baie, détroit ou canal situé dans un seul État, mais reconnu comme seule voie de	Le présent projet est interpellé par cette politique étant donné que les eaux d'irrigation proviennent du Ngalam faisant partie de l'écosystème du fleuve Sénégal

Politique de sauvegarde	Prise en charge par le projet
communication entre la haute mer et d'autres États, et tout fleuve ou rivière se jetant dans ledit golfe, baie, détroit ou canal.	
Politique de Sauvegarde 4.37 : Sécurité des Barrages Ce plan précise le rôle des différentes parties responsables en cas de dysfonctionnement, jugé imminent, du barrage ou lorsque le débit relâché prévu constitue une menace en aval pour les vies humaines, les biens immobiliers ou les activités économiques reposant sur le niveau de débit du cours d'eau. Il inclut les différents points suivants : la formulation explicite des responsabilités au niveau de la prise de décision sur les modalités d'exploitation du barrage et les moyens de communication d'urgence y afférents ; des cartes esquissant les niveaux d'inondation pour diverses situations d'urgence ; les caractéristiques du système d'alerte en cas d'inondation ; ainsi que les procédures d'évacuation des zones menacées et de mobilisation des forces et des moyens matériels. La trame de ce plan, de même qu'une estimation des financements nécessaires à la préparation détaillée d'un tel document, est fournie à la Banque avant l'évaluation du projet. Le plan lui-même est préparé pendant l'exécution du projet et est remis, au moins un an avant la date prévue de mise en eau initiale du réservoir, au Panel et à la Banque pour examen	Le présent projet est interpellé par cette politique étant donné que le Ngalam faisant partie de l'écosystème du fleuve Sénégal qui intègre les barrages de Diama et de Manantali

3.3.2. Les Directives Environnementales, Sanitaires et Sécuritaires du groupe de la Banque Mondiale

Le projet devra se conformer aux directives environnementales, sanitaires et sécuritaires générales de la Banque Mondiale, particulièrement dans ses aspects relatifs à la construction et fermeture développés dans son chapitre 4.0.[1] Ces mesures devront être prises en charge dans les mesures d'atténuation en phase travaux, dans les clauses environnementales et sociales et dans le Plan Environnement, Hygiène et Santé – Sécurité de l'entreprise de travaux. Ces directives renvoient aux principes clés des directives générales.

Les directives EHS de la Banque Mondiale traitent également des dispositions requises pour les activités d'extraction des matériaux de construction tels que le granulat, le calcaire, l'ardoise, le grès, le gravier, l'argile, le gypse, le feldspath, le sable de silice et le quartz ainsi qu'à l'extraction des pierres de taille. Il s'agit tout autant des activités d'extraction en tant que projets indépendants que de celles menées dans le cadre de projets de construction, de travaux de génie civil et de cimenterie. Bien que les directives pour l'extraction des matériaux de construction visent surtout les activités complexes et de grande envergure, les concepts qui y sont présentés sont aussi applicables aux petites entreprises. Plusieurs recommandations applicables au présent projet sont recommandées par ces directives :

- s'assurer que les opérations de manutention des matériaux s'opèrent selon un schéma simple et linéaire de manière à réduire le nombre de transferts (les installations de transformation , par exemple, doivent de préférence être situées dans l'enceinte de la carrière) ;
- maîtriser à la source les émissions de poussières des activités de forage en installant des capteurs, des
- collecteurs de poussière et des filtres, et employer dans la mesure du possible des techniques de forage et de traitement par voie humide
- adopter des procédures pour limiter la hauteur de largage des matériaux ;
- privilégier l'utilisation de courroies de transmission et de bandes transporteuses fixes et mobiles pour transporter les matériaux à celle des camions, dans l'enceinte de de la carrière (il est recommandé d'utiliser des bandes transporteuses en caoutchouc et couvertes pour les matériaux poussiéreux, munis de dispositifs de nettoyage) ;
- bien compacter les pistes construites sur le site, les entretenir et les reniveler périodiquement imposer une limite de vitesse aux camions de transport

[1] https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/e1c73d0a-6af5-47c8-b4a6-762e2585b9e9/001_Construction%2BMaterials%2BExtraction.pdf?MOD=AJPERES&CVID=jqevBTQ&ContentCache=NONE&CACHE=NONE

- mettre en place un système d'aspersion ou de canons à eau (par des produits hygroscopiques tels que le chlorure de calcium et des liants chimiques-naturels des sols) pour arroser et traiter la surface des pistes et les stocks de matériaux exposés à l'air libre ;
- mettre en végétation les surfaces des matériaux stockés
- installer des écrans anti-bruit appropriés et/ou des enceintes et des rideaux d'insonorisation à proximité des engins sources de bruits
- etc.

3.3.3. Ecarts et Convergences entre les politiques de la Banque et la réglementation nationale

Le projet devra se conformer d'une part, aux directives environnementales, sanitaires et sécuritaires générales de la Banque Mondiale, particulièrement dans ses aspects relatifs à la construction et fermeture développés dans son chapitre 4.0 et d'autre part, aux Directives « Environmental, Health and Safety Guidelines for Annual Crop Production from March 30, 2016 ».

Ces mesures devront être prises en charge dans les mesures d'atténuation en phase travaux, dans les clauses environnementales et sociales et dans le Plan Environnement, Hygiène et Santé – Sécurité de l'entreprise de travaux. Ces directives renvoient aux principes clés des directives générales.

3.3.4. Ecarts et Convergences entre les politiques de la Banque et la réglementation nationale

D'une manière générale, il y a une grande convergence et une certaine similarité sur les principes contenues dans la réglementation sénégalaise, en particulier le code de l'environnement, le code forestier et le code du travail et leurs textes d'application avec les instruments de sauvegarde environnementale et sociale de la Banque mondiale, et les différentes directives de mise en œuvre particulièrement les directives générales EHS. Les mesures de prévention et de gestion à appliquer en cas de découvertures fortuites prévues par la réglementation sénégalaise répondent aussi aux principes de l'OP 4.11.

Des différences ou des complémentarités peuvent être identifiées principalement en ce qui concerne les exigences relatives aux aspects bruit environnemental et professionnel et le reporting des accidents de travail. En effet, pour le bruit environnemental, le code de l'environnement établit les seuils maxima de bruit à ne pas dépasser sans exposer l'organisme humain à des conséquences dangereuses à cinquante-cinq (55) à soixante (60) décibels le

jour et quarante (40) décibels la nuit. Pour les directives EHS, de la Banque mondiale, les seuils de bruit sont donnés ci-dessous.

Directives EHS générales, Banque mondiale	
Résidentiel, institutionnel, éducatif	Industriel, commercial
55 dB(A) Jour (07h-22h)	70 dB (A) Jour (07h-22h)
45 dB(A) Nuit (22h-07h)	70 dB(A) Nuit (22h-07h)

Pour le bruit professionnel, au-delà du seuil de 85 dB(A) pendant une période de plus de 8 heures par jour qui impose le port de PICB sur le chantier à l'exemple de la réglementation sénégalaise, les directives de la Banque mondiale exigent protection lorsque le niveau de pression acoustique (instantanée) de pointe est supérieure à 140 dB(C). En résumé, pour les directives de la Banque Mondiale, lorsque le niveau sonore auquel est exposé le personnel atteint 85 dB(A) pendant une période de plus de 8 heures, que le niveau de pression acoustique de pointe supérieure atteint 140 dB(C), ou que le niveau sonore maximum atteint 110dB(A), on doit appliquer de façon stricte le port de PICB. Pour cet aspect bruit professionnel, autant la réglementation sénégalaise que les directives de la Banque mondiale donne une priorité à la protection collective, et exigent également un suivi médical des travailleurs exposés à des niveaux de bruit élevés.

Par ailleurs, en ce qui concerne les accidents, le promoteur devra se conformer aux exigences de reporting fixés ci-dessous et prévues par les directives de la Banque Mondiale.

Signalisation des accidents de travail		
a. Accidents mortels (nombre)	b. Blessures non mortelles (nombre)[2]	c. Total des arrêts de travail Blessures non mortelles (jours)
a.1 : Immédiats	b.1 : Moins d'un jour	
a.2 : Dans le mois	b.2 : Jusqu'à trois jours	c.1 : catégorie b.2
a.3 : Dans l'année	b.3 : Plus de trois jours	c.2 : catégorie b.3

La gestion des rejets d'eaux usées est également encadrée par la réglementation nationale (NS 05-061) et les directives EHS de la Banque Mondiale. Les paramètres traités par ces deux outils réglementaires relatifs aux rejets d'eaux usées dans le milieu naturel sont essentiellement les matières en suspension (MES), la demande biologique en oxygène (DBO), la demande chimique en oxygène (DCO), l'azote total et le ph. Le tableau suivant présente un comparatif des seuils limites de rejets édictés par la norme sénégalaise et les directives EHS de la Banque Mondiale.

[2] Le jour durant lequel, l'incident s'est produit n'est pas pris en compte ni en b.2 ni en b.3

Tableau 22 : Comparatif des Seuils limites des rejets d'eaux usées dans le milieu naturel

Paramètre	Valeur limite	Directives EHS
Matières en suspension totales (mg/l)	50	50
DBO5 (mg/l)	80	30
DCO (mg/l)	200	125
Azote total (mg/l)	30	10
ph (mg/l)	10	6 – 9

L'analyse du tableau comparatif montre que les directives EHS de la Banque Mondiale relatives aux rejets d'eaux usées dans le milieu naturel sont plus contraignantes que la norme NS 05-061 pour l'ensemble des paramètres à l'exception des matières en suspension sur lesquelles on note une similarité. Ainsi, nous proposons que ces directives EHS soient le référentiel dans le cadre du présent projet.

La même conclusion s'applique également aux émissions de particules poussiéreuses particulièrement durant la phase d'exécution des travaux. Le tableau suivant présent un comparatif des seuils d'émissions édictés par la réglementation nationale et les directives EHS de la Banque Mondiale.

Tableau 23 : Comparatif des Seuils limites des rejets atmosphériques

Substances	Norme sénégalaise NS 05-062	Directives EHS de la Banque Mondiale
Poussières totales (mg/Nm^3)	50-100	23
Dioxyde de soufre (mg/m^3)	500	500
Dioxyde d'azote (mg/m^3)	500	200
Matières particulaires PM_{10} (µg/m^3)	80	70
Matières particulaires $PM_{2.5}$ (µg/m^3)	25	15

Concernant la réinstallation involontaire, les exigences nationales ne satisfont pas à certains principes clés de la PO 4.12 et ne garantissent pas (i) une consultation constructive, (ii) le rétablissement des moyens d'existence et des niveaux de vie pour certaines catégories de personnes affectées par le projet, (iii) une bonne prise en charge des personnes vulnérables, (iv) etc. A l'examen de cette analyse, le PDIDAS mettra en œuvre la planification des mesures de réinstallation involontaire prévues dans le PGES conformément aux exigences de la PO 4.12

et s'appuiera sur le cadre institutionnel de mise en œuvre prévue par la réglementation sénégalaise.

3.4. CADRE INSTITUTIONNEL

Dans le cadre de la mise en œuvre de ce projet, plusieurs structures, institutions et acteurs seront impliqués dans la gestion environnementale et sociale.

3.4.1. Le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable

Le MEDD a pour mission l'élaboration et l'application de la politique environnementale dont la gestion implique plusieurs autres acteurs. Les services du MEDD susceptibles d'être concernés dans le cadre de la mise en œuvre du projet sont :

La Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (DEEC)

La mission de la 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 EIES, cette direction a pour mission de veiller à l'application des dispositions relatives aux EIES. Elle prépare, pour le Ministre chargé de l'Environnement, les avis et décisions relatifs aux EIES.

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 quasiment au niveau de toutes les régions du pays. Cette Direction devra être fortement associée dans l'élaboration et la supervision de la mise en œuvre du PGES du projet.

Au niveau national et local, la DEEC dispose certes de compétences humaines dans le domaine des Evaluations et Etudes d'Impact sur l'Environnement. Toutefois, pour mener correctement sa mission, ses capacités humaines, matérielles et financières sont relativement réduites pour lui permettre d'assurer correctement le suivi de la mise en œuvre des PGES des projets.

Le comité technique national

Il est institué par arrêté ministériel n°009469 du 28 novembre 2001 et appuie le MEDD dans la validation des rapports d'étude d'impact. Son secrétariat est assuré par la DEEC. La procédure d'EIE met un accent particulier sur la tenue d'une audience publique en vue d'une validation populaire de l'étude d'impact.

Le Comité Régional de Suivi Environnemental de Saint-Louis

Les comités régionaux de suivi environnemental et social des projets de développement local ont été institués par arrêtés des Gouverneurs. Ils ont pour missions d'appuyer l'évaluation

environnementale et sociale des projets de développement local ; de faire la revue des études éventuelles ; de suivre l'application des mesures d'atténuation/d'accompagnement ; de suivre la mise en œuvre des éventuels plans de gestion et de suivi des projets ; de contribuer au renforcement des capacités des acteurs locaux. Les CRSE sont convoqués par les gouverneurs qui en sont les présidents ; les DREEC en assurent le secrétariat. Ils sont constitués des principaux services techniques impliqués dans la gestion environnementale et sociale des projets et peuvent s'adjoindre toute compétence jugée utile pour leur mission.

Les CRSE ne disposent pas de moyens opérationnels pour mener leur mission de suivi dans toute la région respective. En plus, tous les membres (services techniques régionaux) n'ont pas les capacités requises en évaluation environnementale et sociale des projets. Dans le cadre du projet, le CRSE de Saint-Louis devra être renforcé pour leur permettre de mieux suivre les activités.

3.4.2. Le Ministère de l'Agriculture et de l'Equipement Rural

La SAED, promoteur du présent projet, relève du Ministère de l'Agriculture et de l'Equipement rural. Les différentes directions relevant dudit ministère impliquées dans le présent projet sont la Direction de l'agriculture, la Direction de l'horticulture, la Direction de la protection des végétaux, la Direction des bassins de rétention et des lacs artificiels, l'Agence Nationale du Conseil Agricole et rural (ANCAR), l'Agence Nationale d'insertion et de développement agricole (ANIDA), l'Institut Sénégalais de Recherche Agricole, l'Institut national de pédologie et la SAED

Les principales attributions du MAER sont de :

- veiller à la mise en place des stratégies et programmes visant l'augmentation et la sécurisation des productions agricoles et l'amélioration de leur qualité.
- promouvoir la diversification agricole, l'identification et le développement de filières agricoles porteuses.
- veiller à la disponibilité d'intrants de qualité, notamment les semences et les engrais. Il s'assure de la mise en place de dispositifs de veille et d'intervention en vue d'une bonne protection des végétaux.
- développer des partenariats avec les organisations de producteurs et les organismes de financement afin de favoriser l'accroissement de l'investissement en milieu rural et la responsabilisation des organisations de base.
- assurer la formation et l'encadrement des agriculteurs.
- promouvoir la politique de recherche appliquée en matière d'agronomie.

- veiller à l'application de la loi d'orientation agro-sylvopastorale et à la mise en cohérence des instruments et mécanismes pour assurer un développement durable, participatif et intégré.

3.4.3. Le Ministère de l'Eau et de l'Assainissement

Le Ministère de l'Eau et de l'Assainissement est fortement impliqué dans le cadre du présent projet. En effet, il assure la tutelle de l'Office des Lacs et des Cours d'eau qui administre le Ngalam à partir duquel les offres foncières seront alimentées.

3.4.4. Ministère des Collectivités territoriales, du Développement et de l'Aménagement des Territoires

Ce ministère assure la tutelle des collectivités territoriales. La DCL est chargée de l'étude, de l'élaboration et de l'exécution des textes législatifs et réglementaires régissant les collectivités territoriales et leurs relations avec l'Etat. Elle apporte une assistance technique aux collectivités territoriales en termes de renforcement de capacités, de dotation de ressources matérielles et financières et de développement de partenariat avec les institutions internationales.

3.4.5. La Direction Générale du Travail et de la Sécurité Sociale

La Direction Générale du Travail et de la Sécurité Sociale a pour mission, entre autres, de veiller sur la protection particulière des travailleurs employés par des entreprises de travail 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 qui constituent les lieux de travail sur lesquels on enregistre le plus grand nombre d'accidents du travail. Dans le cadre du projet, cette direction intervient à travers les Inspections Régionales du Travail, dans la vérification de conformité du travail dans les chantiers (horaires de travail, salaires de base, âges ; etc.).

3.4.6. Les acteurs non gouvernementaux

Il existe plusieurs formes d'organisations et d'acteurs non gouvernementaux dans le secteur agricole. Elles vont des associations villageoises regroupant les femmes, des hommes ou des enfants, aux associations sportives, culturelles et religieuses. Ces associations jouent un rôle moteur dans le développement de l'économie régionale (productions agricoles, prestations de services, etc.). Au niveau local, certaines ONG et OCB disposent d'une expérience avérée sur le terrain en termes de réalisations agricoles et sont reconnues à travers leur engouement dans des actions de développement local, pluridisciplinaires. Ces organisations de proximité ont l'avantage de résider dans les localités et de bénéficier ainsi de la confiance des populations locales. Les associations de producteurs et autres organisations paysannes constituent des

cadres de concertation pertinents pour les producteurs agricoles. Elles interviennent dans le renforcement des capacités, la facilitation de l'accès au financement, le plaidoyer et l'intermédiation institutionnelle. Malgré leurs potentiels importants, ces organisations sont confrontées à des contraintes comme le manque d'encadrement, de formation, d'organisation et de gestion.

IV. DESCRIPTION DES CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES DE BASE

Ce chapitre a pour objectif la caractérisation de l'état initial (état de référence) de l'environnement des zones du projet du point de vue de ses composantes physique, biologique et socio-économique en vue de ressortir les éléments sensibles pouvant être affectés par les activités du projet.

4.1. ZONES D'INFLUENCE DU PROJET

Les offres foncières objet de cette étude se situent dans le Delta rive gauche du fleuve Sénégal, dans la zone du bassin du Ngalam et son prolongement vers les Trois Marigots. D'un point de vue administratif, le projet est à cheval sur les communes de Diama (Arrondissement de Ndiaye, Département de Dagana), Fass Ngom et Gandon (Arrondissement de Rao, Département de Saint-Louis). Toutes ces entités administratives sont dans la Région de Saint-Louis. Le tableau ci-après présentes les différentes circonscriptions administratives de la zone du projet.

Tableau 24: Circonscriptions administratives de la zone du projet

Région	Département	Arrondissement	Commune
Saint-Louis	Dagana	Ndiaye	Diama
	Saint-Louis	Rao	Fass-Ngom
			Gandon

La zone du projet compte une vingtaine de villages et autant de hameaux, répartis entre les trois communes.

4.2. DESCRIPTIF DU CADRE PHYSIQUE

4.2.1. Climatologie

La zone du projet est soumise à un climat sahélien caractérisé par une faible pluviométrie et l'alternance de trois (3) saisons distinctes :

- Une saison hivernale de juin à octobre qui se caractérise par des pluies faibles et irrégulières variant entre 100 et 400 mm/an ;
- Une saison sèche fraîche située entre mi-Novembre et février, marquée par des températures variantes entre 12° et 34°C, une humidité faible et un vent relativement frais qui est peu perceptible (alizé maritime) ;

- Une saison sèche chaude située entre Mars et Juin, caractérisée par des températures variant entre 26° et 40°C, une prédominance de l'harmattan (vent chaud et sec chargé de poussière et pouvant souffler jusqu'à 70 km/h).

Le domaine sahélien est caractérisé par un régime climatique aride, relativement chaud et sec. Il se caractérise par : (i) des températures moyennes annuelles élevées et relativement constantes ; (ii) une pluviométrie faible et irrégulière, et (iii) des Alizés continentaux chauds et secs ou Harmattan.

Les principaux paramètres climatiques émanent de la station synoptique de Saint-Louis distant d'au plus de 30 km.

4.2.1.1. Pluviométrie

Le climat de la zone du Ngalam est marqué par une pluviométrie peu abondante avec de fortes variations annuelles et la distinction de deux saisons climatiques : la saison des pluies de juillet à octobre avec les maximas de pluviométrie localisés aux mois d'août et de septembre d'une part ; la saison sèche (de novembre à juin) d'autre part.

Ce paramètre climatique est très important pour un projet d'agriculture eu égard aux situations qu'elle peut engendrer (inondations et remontée eaux souterraines, etc.).

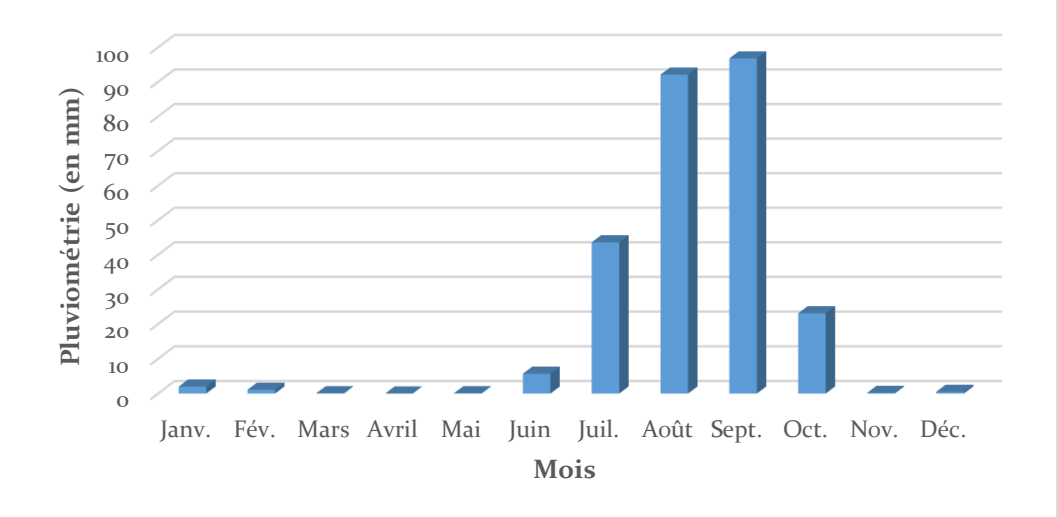
Tableau 25 : Précipitations moyennes mensuelles à Saint-Louis de 1960 à 2018

Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Cumul
2	1,1	0,1	0	0,1	5,7	43,6	92,1	96,8	23,1	0,2	0,5	265,4

Source : ANACIM, 2018

Le tableau ci-dessus montre qu'on a un cumul moyen annuel légèrement inférieur à 300 mm.

Figure 12 : Evolution de la pluviométrie moyenne mensuelle à Saint-Louis de 1960 à 2018



4.2.1.2. Température

La température est un paramètre très influent du climat en zone intertropicale aride. La zone du projet est marquée par de fortes chaleurs avec des températures qui varient entre 26° et 40 °C et une moyenne annuelle de 25 °C.

Tableau 26 : Températures moyennes maximales et minimales à Saint-Louis

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct.	Nov.	Déc.	Moy.
Tx	30,8	32,3	32,8	31,4	30,4	30,5	31,0	31,8	32,6	34,0	33,9	31,5	31.9
Tm	23,2	24,4	25,2	24,7	25	26,5	27,7	28,4	18,8	28,8	26,9	24,1	25.3
Tn	15,6	16,6	17,6	18,0	19,6	22,5	24,5	25,1	25,1	23,7	19,9	16,8	20.4

Source : ANACIM, 2018

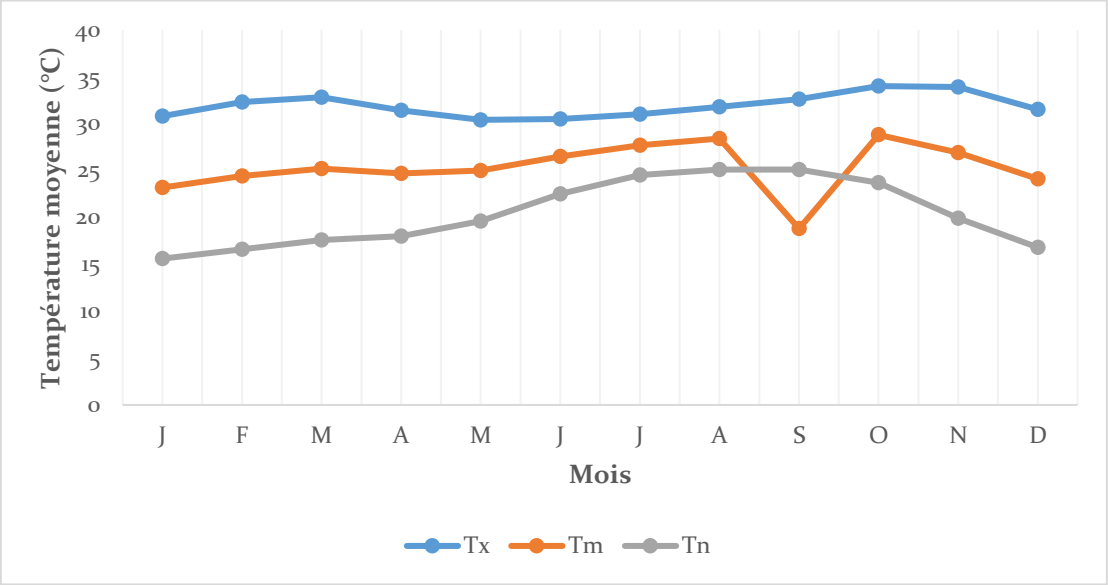


Tableau 27 : Evolution des températures moyennes maximales et minimales à Saint-Louis (1960-2018)

4.2.1.3. Humidité relative

L'humidité relative maximale connaît ses plus faibles valeurs entre novembre et avril et associé à la présence du flux d'Est. À partir d'avril les valeurs augmentent pour atteindre le maximum au mois d'août en relation avec la présence du flux d'Ouest. Le minimum est noté entre les mois de janvier et mai. L'humidité relative minimale connaît la même évolution avec un minimum au mois de mars et un maximum en août.

Tableau 28 : Humidité relative moyenne mensuelle en % à Saint-Louis de 1980 à 2018

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct.	Nov.	Déc.	Moy.
Hrx	73	78	83	88	90	93	92	92	95	93	84	77	86
Hrm	50	53	58	65	70	77	79	79	80	70,5	57,5	52	65,5
Hrn	27	28	33	42	50	61	66	66	65	48	31	27	45

Source : ANACIM

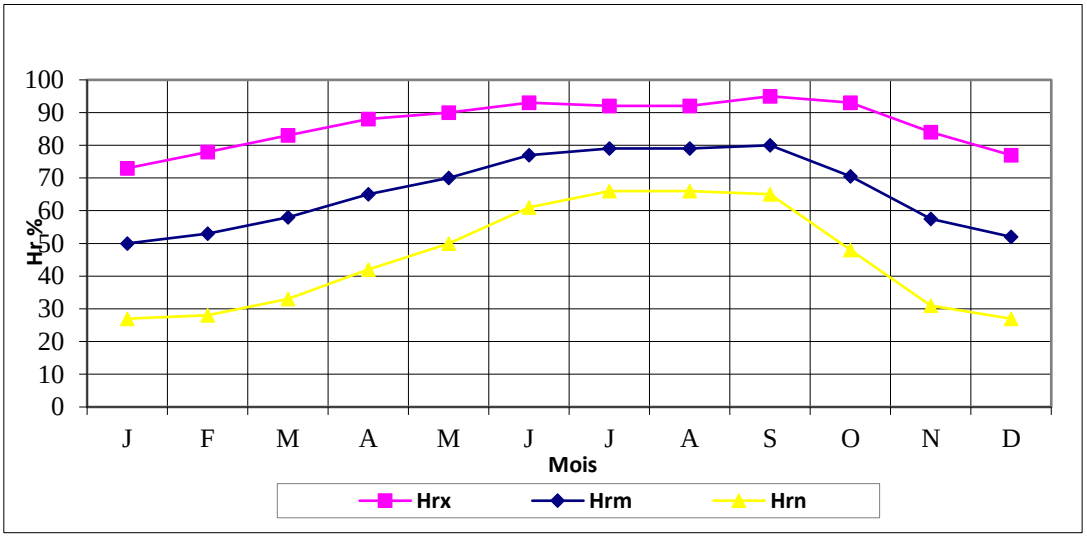


Figure 13 : Humidités relatives moyennes mensuelles en % à la station de Saint Louis (1980-2018)

4.2.1.4. Insolation

Les valeurs atteignent leur maximum en mars, avril et mai alors que les valeurs minimales sont enregistrées en décembre-janvier. Les valeurs relativement basses observées en juillet-août-septembre seraient liées à l'effet de l'hivernage. Les fortes valeurs d'insolation correspondent à des températures très élevées et les faibles valeurs à des températures basses et inversement.

Dans la zone du projet, l'insolation peut dépasser 3 000 heures par année avec une moyenne journalière d'environ 8 heures (7,9 heures exactement) Ainsi, cette zone est chaude, parmi les plus chaudes du Sénégal.

Tableau 29 : Evolution de l'insolation moyenne mensuelle en heures à Saint-Louis de 1951 à 2018

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct.	Nov.	Déc.	Moy.
Insolation (heures)	7,3	8,1	8,8	9,3	8,8	7,1	7,2	7,5	7,3	8,0	7,8	7,1	7,9

Source : ANACIM, 2018

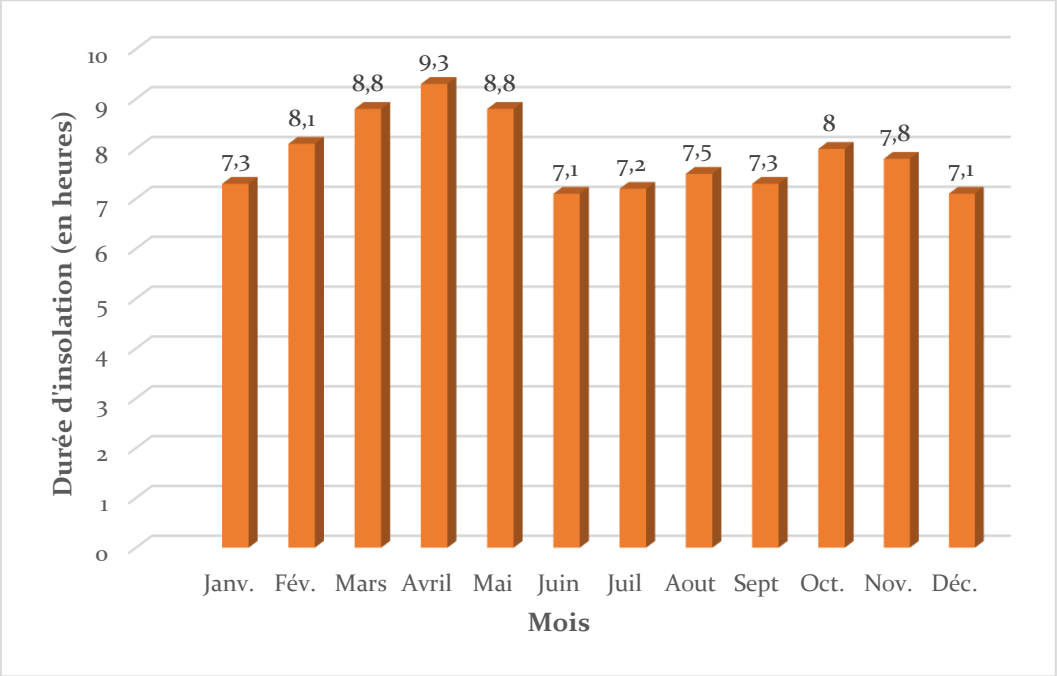


Figure 14 : Evolution de l'insolation moyenne mensuelle à Saint-Louis de 1951 à 2018

4.2.1.5. Vents

Dans le Delta du fleuve, de manière générale, 80% des vents ont une vitesse supérieure à 3 m/s. Le régime éolien de la zone est dominé par trois types de vents : l'Harmattan et l'Alizé maritime qui soufflent surtout en saison sèche ; et la Mousson qui influence en saison des pluies.

L'Harmattan de secteur Nord-Est à Est, à cause de son origine et de son parcours continental, est chaud, sec et chargé de poussières. Il prédomine à l'intérieur des terres mais demeure relativement discret sur la côte. Il est pour beaucoup dans la forte évapotranspiration et l'assèchement précoces des plans d'eau temporaires dans sa zone d'influence.

L'alizé maritime qui balaie l'océan avant d'atteindre la côte, est frais voire froid, chargé d'humidité et orienté Nord/Nord-Ouest. Il souffle presque toute l'année mais demeure peu perceptible au-delà de quelques dizaines de kilomètres à l'intérieur des terres. Sa vitesse peut dépasser 7 m/s à Saint-Louis. Il est à l'origine des faibles amplitudes thermiques diurnes

observées sur la côte mais reste peu propice à la génération des pluies du fait de son effet bloquant sur la formation des nuages cumuliformes.

Quant à la mousson de secteur Sud à Sud-Ouest, elle souffle en saison des pluies et est favorable au développement des lignes de grain qui balaient le pays Sud vers le Nord et qui sont à l'origine d'environ 90% des précipitations dans le sahel. Quatorze pourcent (14 %) des moussons ont des vitesses supérieures à 7 m/s à Saint-Louis.

Les Alizés se situent au niveau du Tropique du Cancer (latitude nord 22° 30') et soufflent d'Est en Ouest, poussant les voiliers vers les Antilles.

L'année se répartit entre une saison sèche, de novembre à mai, pendant laquelle souffle l'alizé maritime, et une saison des pluies qui va de juin à octobre.

En saison sèche, par rapport aux régions situées à la même latitude vers l'intérieur du pays, l'influence océanique amène la disparition du maximum de température qui se manifeste d'avril à juin. L'air est également plus frais et son état hygrométrique plus élevé.

En saison des pluies, avec la diminution de l'alizé, le climat adopte le caractère nord-sahélien des régions limitrophes. Plus de 40 % des précipitations se produisent en août. D'une année à l'autre, la quantité de pluie peut varier très fortement, les vents sont de secteur Nord-Nord-Ouest (saison sèche) ou Nord-Ouest (saison des pluies).

Le vent d'Est, ou harmattan, n'est sensible qu'exceptionnellement lorsque l'Alizé ne souffle pas et qu'aucune brise de mer ne lui barre le passage.

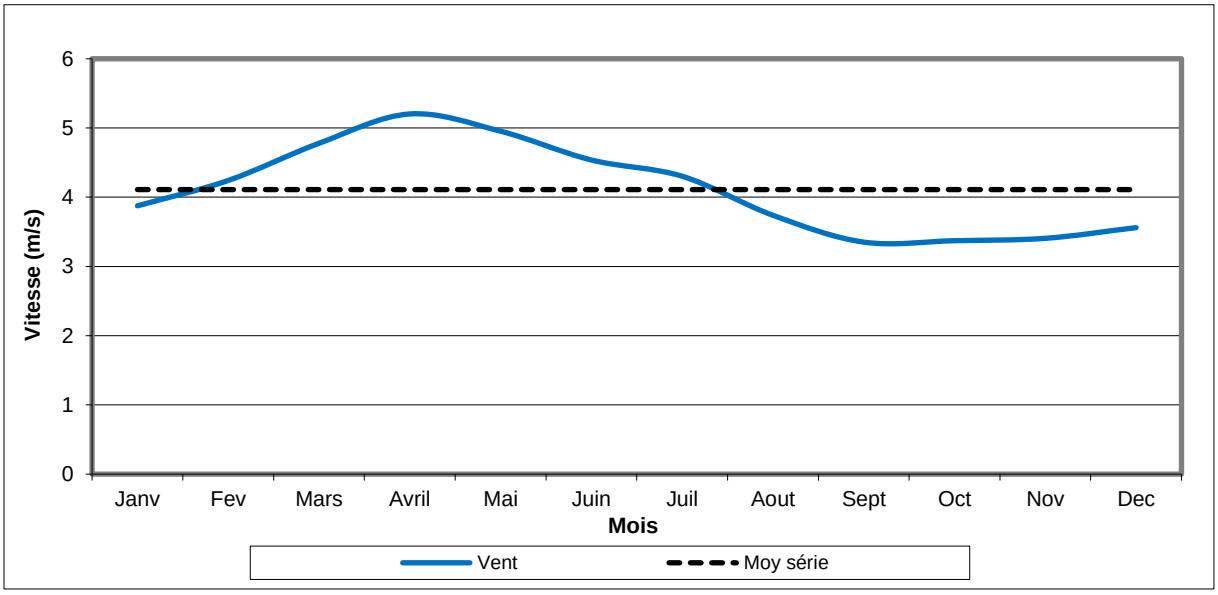
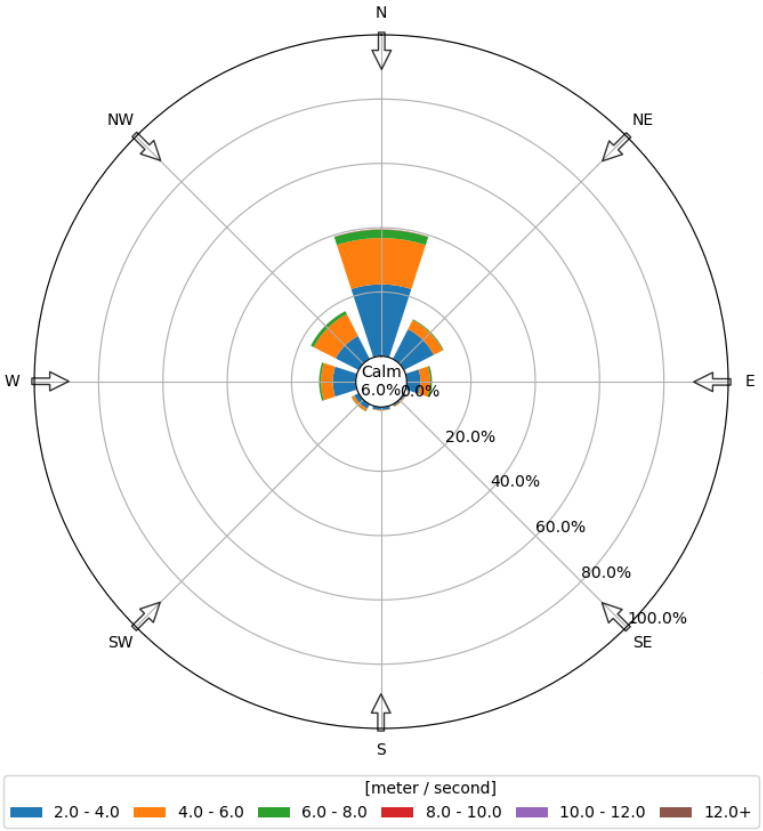


Figure 15 : Evolution inter mensuelle de la vitesse du vent à Saint-Louis de 1951 à 2018

La rose des vents ci-après, illustre la prédominance globale des vents de secteurs nord sur l'ensemble de l'année, surtout pour les vitesses inférieures à 8m/s.

Figure 16 : Rose des vents dans la zone du Projet



Source : https://mesonet.agron.iastate.edu

4.2.2. Sols

Dans la zone du projet, on a généralement des ensembles morpho-pédologiques très enchevêtrées. On y distingue trois types de sols :

- les dunes du Dièri, sableuses, sans sel, très filtrantes avec une steppe arbustive sahélienne à strate herbacée;
- les levées fluvio-deltaïques arasées, terrains limoneux des bords de plaines basses et de marigots où la végétation est fonction du taux de sel et de la pente ;
- et les cuvettes de décantation, grandes zones dépressionnaires argileuses, avec une végétation herbacée lors de l'exondation.

La nature sédimentologique des matériaux, fins ou grossiers, permet en outre la différenciation de caractères vertiques ou peu évolués au sein des différentes unités dont la séquence classique transversalement à la vallée a été maintes fois décrite et se retrouve régulièrement

répétée à tous les niveaux avec néanmoins un modelé nettement plus aplani dans le Delta que dans la basse vallée.

Si on s'intéresse plus particulièrement aux zones couvertes par les offres foncières, il est possible d'identifier différents types de sol avec des aptitudes culturales spécifiques.

Dans les zones occupées par les offres foncières, nous pouvons retrouver :

- des terres correspondant aux sols Dior (sol ferrugineux tropicaux non lessivés et sols rouge brun des dunes) sableux, meubles, perméables, filtrant. Ces sols sont très perméables à l'eau et à l'air du fait de leur porosité texturale (espacement entre les particules) entrainant une bonne aération, un bon drainage du sol et un bon développement racinaire. Ces sols ont pour caractéristiques une texture sableuse, une faible teneur en matière organique, un pH légèrement acide. Toutefois, ils présentent une forte sensibilité à l'érosion éolienne et ils sont par ailleurs assez peu fertiles. Ces terres sont donc relativement pauvres et nécessitent des amendements. Ce sont là des terres aptes à l'horticulture. Non exploitées pour l'agriculture, ces sols supportent des pâturages avec un tapis herbacé moyens en saison sèche et bons en saison des pluies.
- des terres correspondent aux sols Dior-deck (Sols ferrugineux tropicaux peu ou faiblement lessivés), filtrants à cause de leur texture grossière à moyenne et de leur position relativement haute exigeant des arrosages relativement rapprochés. Elles sont aptes à la polyculture et leur éventuel taux de salinité peut être atténué par des labours et un drainage profond pour lessiver les horizons de surface du sol avant la mise en culture. Dans tous les cas, il faut lutter contre la re-salinisation des horizons de surface par la remontée capillaire des eaux de nappe en saison sèche (labours après la mise en culture, paillage etc.). Cette remontée est la principale cause des niveaux de salinité quelquefois relevés.
- des sols Deck-Dior et Deck (sols hydromorphes à pseudogley salés des bordures de cuvette) qui, du fait de leur texture, permettent une bonne rétention de l'eau de l'irrigation et un bon espacement des arrosages. Ils sont par ailleurs relativement moyennement salés et acides et sont situés sur des positions topographiques favorisant leur irrigation et drainage. La mise en valeur rizicole de ces sols est conseillée. Cependant, pour optimiser les productions, il est nécessaire de lever les contraintes liées à la salinité et à l'acidité par le labour et le drainage des terres et corriger les faibles teneurs en matière organique par l'amendement organique ainsi que la déficience en azote et phosphore par l'apport d'engrais.
- Ces terres correspondent aux sols de tanne (sols hydromorphes à gley salé des fonds de cuvette) du fait de leur position topographique trop basse qui nécessite des coûts d'aménagement très élevés pour assurer leur drainage.

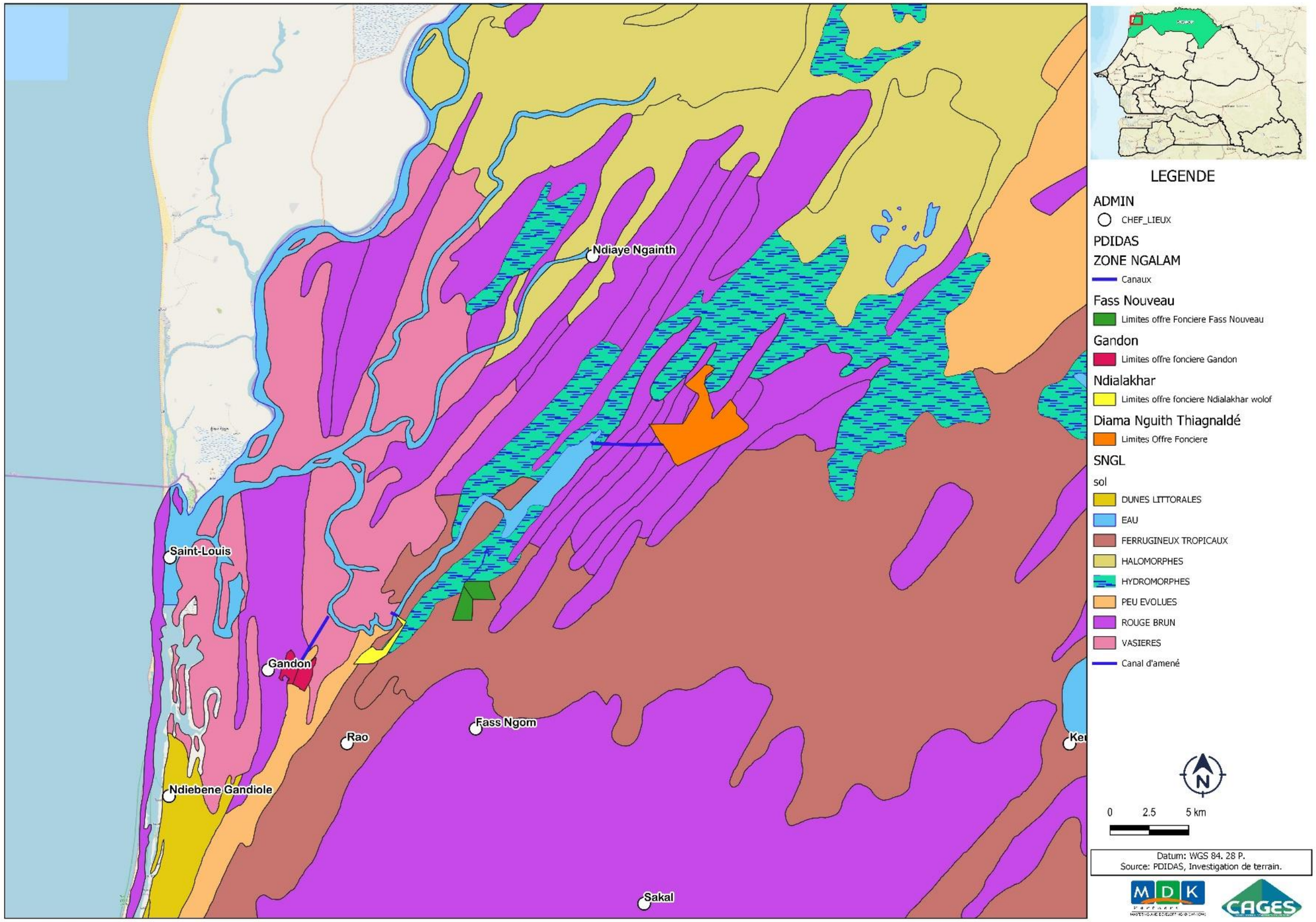
Par ailleurs, ces terres qui ont été cartographiées dans l'offre foncière de Gandon sont très exigeantes en eau d'irrigation du fait de la texture sableuse. Ce qui exclut l'option de la riziculture irriguée. D'autre part, la salinité très élevée de ces terres et leur drainage très pauvre ne permettent pas d'envisager les autres cultures comme le maïs, le sorgho ou les spéculations maraîchères. Ces terres peuvent néanmoins servir de collecte des eaux de drainage des parcelles environnantes.

Le tableau de synthèse ci-après illustre les types de sols retrouvés dans chaque offre foncière.

Tableau 30 : Typologie des sols dans les différentes offres foncières

Offres foncières	Sols Dior/Horticulture	Sol Dior Deck/Polyculture	Sols Deck Dior et Deck/Riziculture	Sols latéritiques ou de tanne /Inapte à l'irrigation
Gandon	✓	✓	✓	✓
Ndialakhar wolof	✓	✓		
Fass complémentaire	✓	✓	✓	
Diama-Gnith Thiagnaldé	✓	✓	✓	

Figure 17 : Carte des sols du Delta du Fleuve Sénégal



4.2.3. Aperçu géomorphologique

L'évolution du delta du fleuve Sénégal, selon J. Tricart (1961), a été marquée conjointement par des oscillations du niveau marin et par des changements climatiques. Une période d'aridité coïncidant avec une importante régression marine régnait dans toute la partie ouest-africaine. L'erg des dunes rouges s'est édifié pendant cette période de régression, laquelle régression a permis l'exondation d'une grande partie de la plate-forme continentale, s'étendant au large du littoral actuel.

Ces dunes couvraient tout le delta et barraient le fleuve Sénégal à la hauteur de Kaédi. Vers 5500 ans BP (Before Present), se produisit le maximum de la transgression nouakchottienne. Mais il semble qu'une courte phase pluviale avait précédé la transgression et le fleuve Sénégal coula à nouveau, déblayant partiellement les accumulations des sables éoliens des dunes rouges. Le Sénégal édifia alors un delta dans la région de Richard-Toll.

C'est cette basse vallée que la mer a envahi jusqu'à la hauteur de Boghé, pour former un golfe largement ouvert sur la mer et incisé dans les dunes rouges. Des houles violentes du nord-ouest ont arasé les dunes. Celles qui résistèrent formèrent le relief résiduel dunaire actuel du delta.

La dérive littorale nord-sud amenait de grandes quantités de sable provenant de l'abrasion des dunes rouges du Trarza et de la partie septentrionale du golfe. Ces dépôts de sables constituent le premier cordon littoral qui s'appuie sur les restes des dunes résiduelles. De direction nord – sud, il sépara deux domaines qui évolueront de façons différentes : à l'ouest, le littoral est battu par la houle tandis qu'à l'est, un golfe aux eaux calmes évolue en lagune. Par la suite, il se produira deux progradations :

- dans la partie ouest, la dérive littorale fournit un important apport de sable, engraissant ainsi le cordon littoral pour former les cordons littoraux successifs qui seront remobilisés par les alizés marins des saisons sèches qui les déposeront avec l'appellation de dunes jaunes. Ces dernières fermeront partiellement le golfe dans sa partie nord alors qu'au sud, elles seront arasées par la houle et tronçonnées au centre par la déviation du fleuve Sénégal vers le sud-ouest.
- dans la partie est, les lagunes vont connaître une extension. Une grande lagune va évoluer de Dakar-Bango à Tough. L'alternance eau salée - eau saumâtre ou eau douce transformera les conditions de vie dans cette lagune digitée le long des dépressions interdunaires.

Les Trois Marigots sont des dépressions interdunaires classés par J. Tricart (1961) dans les marges du delta qu'il définit comme "les régions qu'envahissent les eaux de crue en dehors de la zone du modelé deltaïque". Aux dépressions interdunaires, il ajoute les anciennes lagunes et les cuvettes lacustres comme le Lac de Guiers. Ces unités géomorphologiques disparates

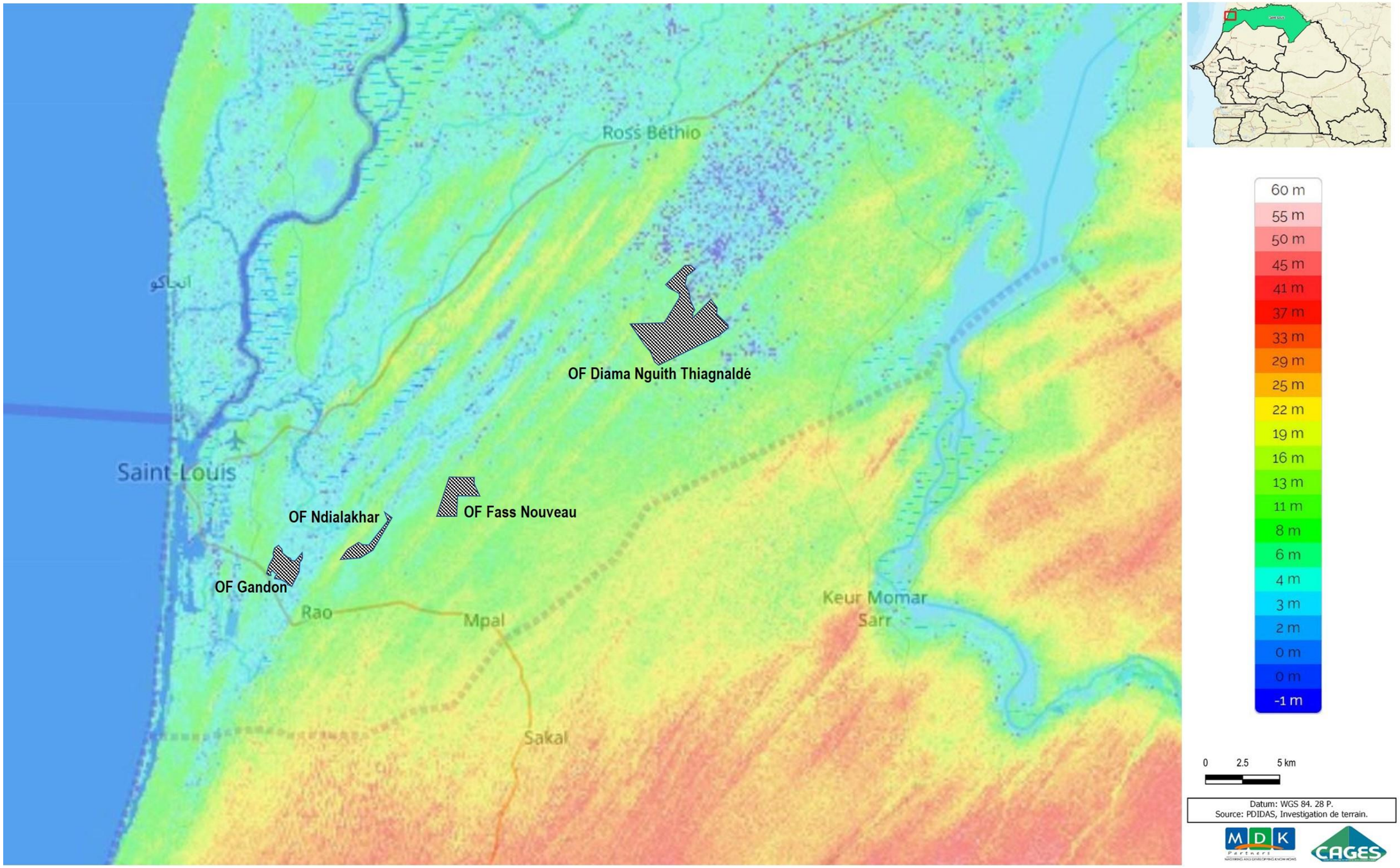
ont le caractère commun d'avoir été creusées par les eaux ou par la déflation éolienne jusqu'à une cote très basse. Au début de la transgression post flandrienne et du fait du barrage alluvial, une partie des eaux s'est dirigée vers ces cuvettes. Mais ce régime ne s'est pas toujours maintenu et s'il subsiste, on a de véritables vallées alluviales dans les interdunes, d'où le Djeuss moyen, le Lampsar, les Trois Marigots, etc.

4.2.4. Le relief

La zone du Ngalam, est caractérisée par l'existence de deux (2) entités : une partie inondable communément appelée « Walo » qui constitue la partie basse ; une partie située sur la frange maritime qui constitue les Niayes ou Gandiolais dominée par un modelé dunaire. La zone est marquée par une topographie d'ensemble assez plane. Cependant, on y trouve des milieux dépressionnaires et des dunes littorales. Les dépressionnaires interdunaires constituent un milieu privilégié pour les activités de cultures maraîchères, d'arboriculture fruitière, etc.

Les altitudes ne dépassent guère 25m. ; comme le montre la carte ci-après ; les point les plus élevés sont sommets des systèmes dunaires situés à l'est de la zone d'étude.

Figure 18 : Carte du relief de la zone d'étude



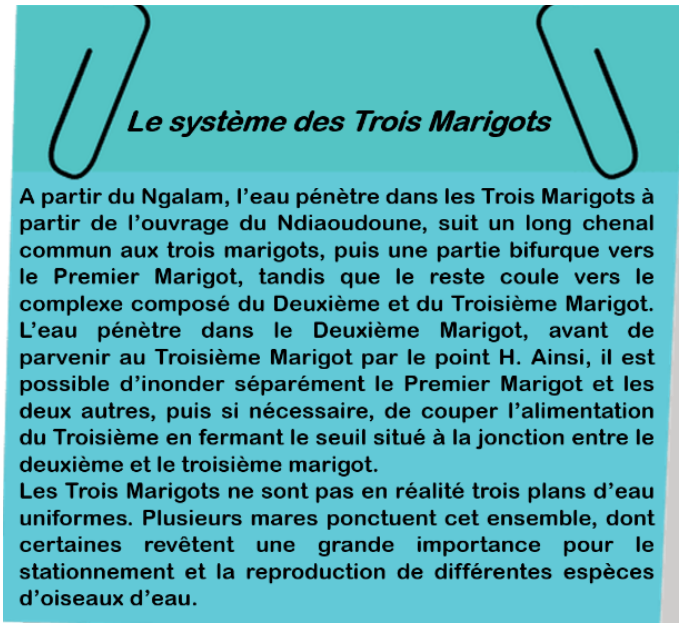
4.2.5. Ressources en eaux

4.2.5.1. Eaux de surface

Le réseau hydrographique du delta est caractérisé et conditionné par la présence du fleuve Sénégal et est relativement dense. Il constitue la principale source pour l'alimentation en eau des populations pour les besoins domestiques et les usages agricoles. Ainsi, plusieurs cours d'eau structurent le réseau. Ces axes hydrauliques sont :

- le Gorom Amont, long de 25 km entre Ronkh et Boundoum-Barrage, alimenté par le fleuve Sénégal à partir de Ronkh, utilisé pour l'irrigation et l'AEP,
- le Gorom Aval, long de 30Km de long entre Boundoum Barrage et l'Ouvrage G) il est utilisé pour Irrigation et l'AEP,
- le Lampsar, de 70 km entre Boundoum – Barrage et Bango, alimenté par le Gorom Amont avec lequel il forme l'axe Gorom – Lampsar. Il est composé de trois biefs séparés par les ouvrages de Ross – Béthio et de Ndiol. Il alimente le Kassack aval et constitue la principale source d'eau d'irrigation et d'alimentation de la réserve d'eau de la ville de Saint-Louis
- le Kassack long de 20 km alimenté par le Gorom Amont à travers l'ouvrage Diambar et par le Lampsar à travers l'ouvrage Demba. Il comprend deux biefs amont et aval reliés par un siphon. Il sert à l'irrigation et l'AEP,
- le Djeuss est un adducteur qui coule d'amont en aval jusqu'à Mboubène ; c'est à ce point qu'il rencontre le Lampsar Aval. Le projet Émissaire Delta va utiliser le Djeuss comme collecteur principal des eaux de drainage du delta
- et le Ngalam, long de 10 km est connecté aux Trois Marigots. Il sert essentiellement à l'irrigation.

Les Trois Marigots sont composés, comme leur nom l'indique, de trois marigots que sont le Khant, le Ndjim et le Ndiasséou.



Par ailleurs, il est important de souligner que dans la zone il a été inventorié environ vingt mares qui servent pour l'abreuvement du bétail et des animaux sauvages.

Figure 19 : Carte du réseau hydrographique

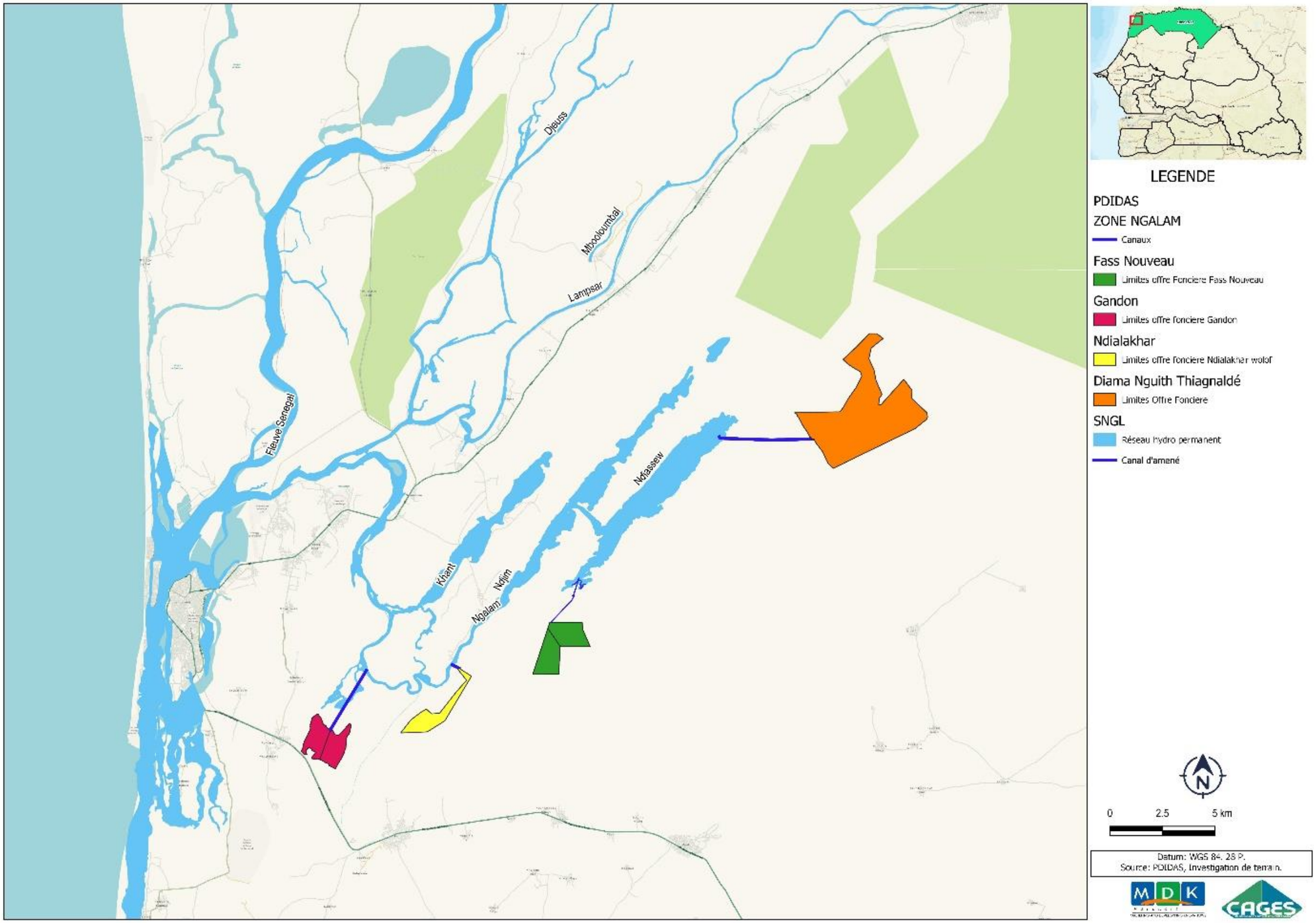
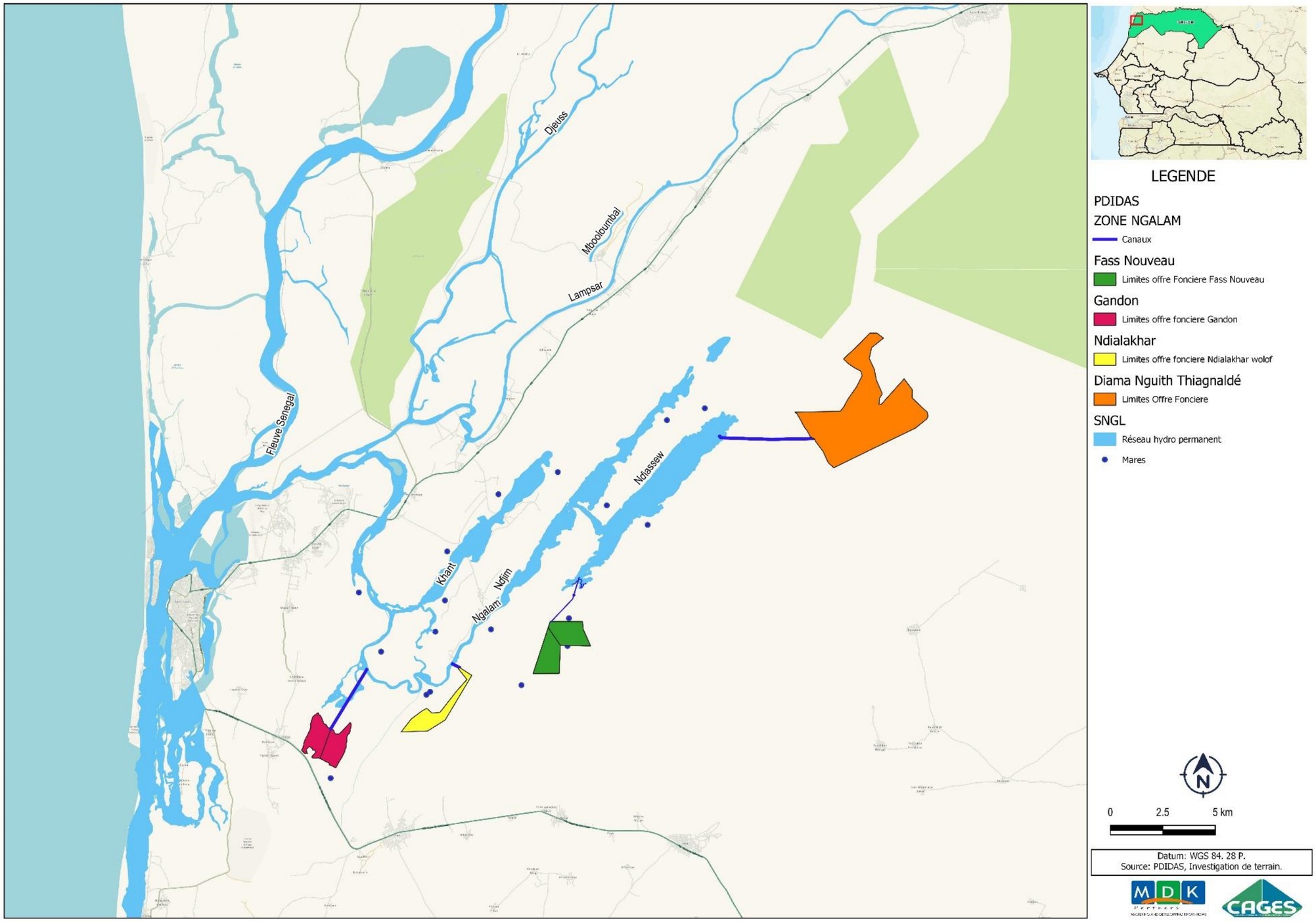


Figure 20 : Localisation des mares dans la zone des trois marigots



4.2.5.2. Eaux souterraines

Dans la zone du projet les eaux souterraines sont constituées des aquifères suivants :

- le système aquifère profond constitué de sables et sables argileux du Maestrichtien qui s'étend dans toute la zone sauf sur les affleurements du substratum et une mince bande de « biseau sec » en bordure de celui-ci, de quelques kilomètres seulement au moins, près du fleuve. La profondeur de cette importante nappe dite du Maestrichtien varie de 50 m environ au Nord à 250 m au Sud–Est ;
- le système aquifère du Continental Terminal se rencontre soit dans les sables sur la frange du Dièri bordant la Vallée sur une largeur variable dont la profondeur moyenne est de 25 m environ, soit dans les calcaires, marnes et grès de l'éocène dont la profondeur varie de 25 à 45 m environ ;
- le système aquifère discontinu de formations granitiques et métamorphiques du socle primaire dans la partie amont de la région ;
- le système aquifère superficiel constitué par les alluvions quaternaires. La profondeur moyenne de ces nappes est de 10 m environ.

Une bonne partie des eaux souterraines est soumise à la salinisation et est constituée des nappes alluviales du lit majeur du fleuve Sénégal d'une profondeur allant de 5 à 15 mètres.

4.2.5.3. Les effets des changements climatiques

L'émergence sur la scène scientifique du concept de changement climatique est imputable au GIEC (Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat) qui définit le changement climatique comme étant une « variation de l'état du climat que l'on peut déceler (par exemple au moyen de tests statistiques) par des modifications de la moyenne et/ou de la variabilité de ses propriétés et qui persiste pendant une longue période, généralement pendant des décennies ou plus. Il se rapporte à tout changement du climat dans le temps, qu'il soit dû à la variabilité naturelle ou à l'activité humaine » (GIEC 1995, 2007). Sous l'impulsion du GIEC, la question du changement climatique est devenue un enjeu international, comme l'atteste l'Accord de Paris sur le climat signé en 2016.

Le changement climatique induit des effets négatifs sur les ressources en eau responsables de la dégradation des conditions de vie avec une distribution géographique inégale, parmi eux :

- la remontée du niveau marin, l'érosion côtière ;
- la désertification, la réduction des zones de mangroves et autre zones de frayères, la dégradation des terres arables et autres pâturages ;

- la salinisation des sols et des eaux, la réduction ou l'insuffisance de la disponibilité de l'eau pour l'irrigation et la boisson et autres activités productrices.

Si les connaissances sur le fonctionnement du climat et le rôle des émissions de gaz à effet de serre ne cessent de s'améliorer, beaucoup de questions persistent quant aux incidences du changement climatique sur les ressources en eau.

Le secteur des ressources en eau, fait partie des secteurs les plus sensibles aux mutations du climat et ceci malgré le potentiel de ressources hydriques relativement important de l'ordre de 35 milliards de m3/an dont dispose le Sénégal (MEDD, 2012).

Plusieurs études visant à identifier les indices d'un changement climatique à l'échelle du pays, ont été initiées par le Gouvernement du Sénégal dans le cadre des dispositions de la Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique (CCNUCC). Ces études ont permis de déterminer l'évolution du climat local et de ses impacts sur les ressources naturelles ainsi que les activités socio-économiques. Ces études sont, comme le recommande le GIEC, basées sur l'usage des modèles climatiques globaux de circulation générale (GCM).

Il a été montré que le Sénégal connaîtra, dans les 100 prochaines années, un réchauffement dont résultera un appauvrissement de la couverture nuageuse et donc un abaissement corrélatif des précipitations.

Dans l'étude de Malou (2005), l'étude de l'évolution du climat à l'échelle nationale a été réalisée. La génération des modifications des paramètres climatiques a été faite avec le modèle UKTR qui est un modèle couplé « océan–atmosphère » et d'une résolution (5° en latitude et longitude). Les changements ont eu pour base de référence la normale 1961/1990 et pour horizons de projection 2050 et 2100. Les trois scénarios d'émission de GES choisis sont l'IS92a avec trois niveaux de sensibilité climatique :

- Une basse sensibilité, correspondant à un réchauffement de 1,5 °C ;
- Une sensibilité moyenne prévoyant un réchauffement de 2,5 °C ;
- Une sensibilité haute avec un réchauffement de 4,5 °C.

Les recherches menées au Sénégal, sur la base de scénarios d'émission de GES prédisent un réchauffement de l'ordre de 2 à 4°C, une baisse de la couverture nuageuse de 5 à 10 % et, corrélativement, une baisse de la pluviométrie de 5 à 25 % (Gaye C. B. 1986; Malou R., Dacosta H. et al. 1999).

Selon la même étude, les modifications de précipitations se caractérisent par une distribution méridienne des diminutions relatives de la pluviométrie. Le Sud s'asséchera plus que le Nord quelque soit la sensibilité. Cette réduction des précipitations est plus sensible au Sud-Ouest (-17 % avec la sensibilité 2.5°C) tandis qu'elle est moins perceptible au Nord-Ouest.

Une analyse récente de la situation de base pluviométrique portant sur le transect Est a permis de définir les bases futures de la variable pluviométrique. Elle montre la présence de deux phases dans l'évolution climatique du pays :

- Une première phase (1) qui va du début du siècle aux années 1960/1970 : elle correspond une certaine stabilité pluviométrique bien que marquée par une grande variabilité interannuelle des précipitations. La courbe des moyennes mobiles pondérées sur cinq ans est de type stationnaire oscillant autour d'une valeur moyenne proche de 1 200 mm au sud (Kolda) contre 500 mm à l'est (Bakel). Il s'agit d'une période pouvant être considérée comme la référence climatique humide au vu de l'évolution ultérieure des précipitations.
- La deuxième phase (2), va des années 1970 aux années 1990/ c'est une période d'instabilité climatique, fortement marquée par une baisse continue des précipitations. Elle a vu s'installer, au Sahel, une forte sécheresse ayant conduit à l'actuel déficit hydrologique.
- Une troisième phase (3), dont il est encore prématuré d'affirmer l'existence s'individualise à partir de la décennie 1990. Elle prélude, en cas de persistance, l'installation d'une phase d'abondance pluviométrique, ce qui tendrait vers l'affirmation de cycle d'évolution pluviométrique. L'évolution de cette dernière phase est importante au cours des prochaines décennies. Elle devra permettre une avancée significative dans la modélisation du processus climatique. Dans l'éventualité d'un retour à une pluviométrie normale, l'on tendrait vers la mise en place de cycles pluviométriques dont il importerait alors de déterminer la période.

Enfin, on note une importance relative de la baisse des précipitations au Sud du pays.

La base d'hydrologie, établie dans le même ordre d'idée, montre une similitude entre l'évolution des précipitations et celle des modules annuels des écoulements de surface. Ici également la loi d'évolution des débits au cours de la période d'instabilité climatique est de type exponentiel de même forme que celle de l'évolution pluviométrique. Le processus de tarissement des cours d'eau est également beaucoup plus important au sud qu'au nord du pays.

A l'instar de la pluviométrie et des écoulements des surfaces, les nappes d'eau souterraine, en l'occurrence, les nappes phréatiques, ont fait l'objet d'une analyse dans le temps et dans l'espace en vue d'identifier la marque de l'aléa climatique sur leur niveau général et d'en déterminer la sensibilité climatique. Ici l'impact du climat sur les ressources en eau souterraine s'affirme à deux niveaux :

- A l'échelle saisonnière où les potentiels hydrostatiques sont affectés par des fluctuations sinusoïdales de grande ampleur,
- A l'échelle interannuelle où l'on note une baisse continue du niveau de base piézométrique indiquant une nette tendance à l'épuisement des stocks au cours de la période de déficit pluviométrique.

Ces mouvements de nappes, présentent le même caractère du nord au sud du pays. Ils sont étroitement liés aux paramètres climatiques (précipitation, évapotranspiration) et à la profondeur du plan d'eau (Malou, 1992). Le mouvement saisonnier, induit par les processus de recharge et de décharge des nappes phréatiques, traduit leur sensibilité au climat. Sous un contexte de contrainte climatique, les nappes phréatiques se rechargent et se déchargent depuis la surface du sol par flux infiltrant et exfiltrant. Dans ce contexte l'infiltration efficace supposée contribuer aux écoulements souterrains fait encore l'objet de reprises par évapotranspiration.

Cette vulnérabilité se manifeste, entre autres, par des pertes de l'espace agricole dues à la désertification (estimées à 5 pour cent du potentiel agricole).

La variabilité des précipitations durant la saison des pluies est actuellement à la hausse, en particulier dans le nord du Sénégal, zone très susceptible à la désertification. Parmi les projections futures figurent l'érosion, les inondations et la salinisation des sources d'eau douce, qui seront causées et aggravées par la montée du niveau de la mer.

De façon globale, l'impact des changements climatiques, déjà perceptible, sur les ouvrages et leur fonctionnement résultera de la hausse des niveaux de risque de non satisfaction de la demande en eau. En effet, la réduction des précipitations et la hausse des températures pourraient affecter les volumes d'eau à mobiliser pour les différents services dans le bassin. Une première conséquence est la réduction de la vitesse d'écoulement dans les chenaux d'irrigation. Cette situation offre également les conditions idéales pour la multiplication des vecteurs des maladies hydriques. De même que les équilibres de l'écosystème seront affectés par la baisse des précipitations et de débits au niveau des ouvrages qui pourraient se traduire par une réduction significative des zones humides naturelles, de la biodiversité et des aires de conservation. La sécheresse chronique qui résulte des changements climatiques est un facteur de désertification avec comme conséquence la dégradation du couvert végétal et du sol (ruissellement ; érosion).

4.3. ENVIRONNEMENT BIOLOGIQUE

4.3.1. Ressources végétales

Dans la zone du projet les formations végétales sont essentiellement celles adaptées aux niveaux de sel très élevées (halophytes) et celles de type sahélien dominées par des épineux.

Ainsi, deux unités écologiques supportent cette végétation : les plaines alluviales et les hautes terres jamais inondées.

Les plaines alluviales forment les vallées des marigots dont le régime est soumis à de très fortes variations. Ainsi, d'août à novembre, ces plaines sont submergées par une nappe d'eau continue. À la décrue, elles s'exondent pour le reste de l'année, constituant les terres de pâturage et de culture.

La végétation est composée de trois strates dont deux sont pérennes et l'autre saisonnière. Ce sont les strates arborées, arbustives et herbacées. La strate arborée est dominée par les *Acacia* et surtout par *Acacia nilotica* et *Acacia adansonii*. Ces espèces s'adaptent à l'alternance submersion-exondation. Le sel étant présent dans la zone, des espèces halophiles comme les *Tamarix senegalensis* sont bien développées et constituent la strate arbustive. On trouve aussi des espèces flottantes comme les *Nymphea lotus* dans les cuvettes de décantation. *Typha domingensis* tend à envahir les eaux dès lors qu'elles sont quasi permanentes.

Les hautes terres du Diéri sont des formations dunaires essentiellement arrosées par la pluie de l'hivernage. L'infiltration y est très importante et les couches supérieures s'assèchent très vite et des rigoles d'érosion peuvent en altérer les flancs. Le déficit d'humidité dans cette partie fait que *Acacia spp*, *Balanites aegyptiaca*, *Bauhinia rufescens*, *Boscia senegalensis*, *Euphorbia balsamifera* et *d'Adansonia digitata* constituent l'essentiel de la couverture végétale. La strate herbacée est dominée par des herbes vivaces. Pendant la saison des pluies, se développent *Cenchrus biflorus*, *Panicum laetum*, *Bergia suffruticosa*, etc.

Photo 3 : Paysage typique des zones dunaires

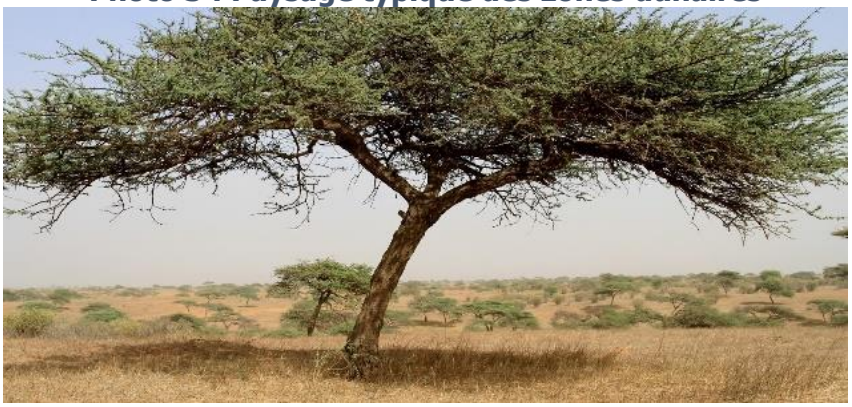


Photo 4 : Outarde cachée dans les herbes à l'ombre des Tamarix



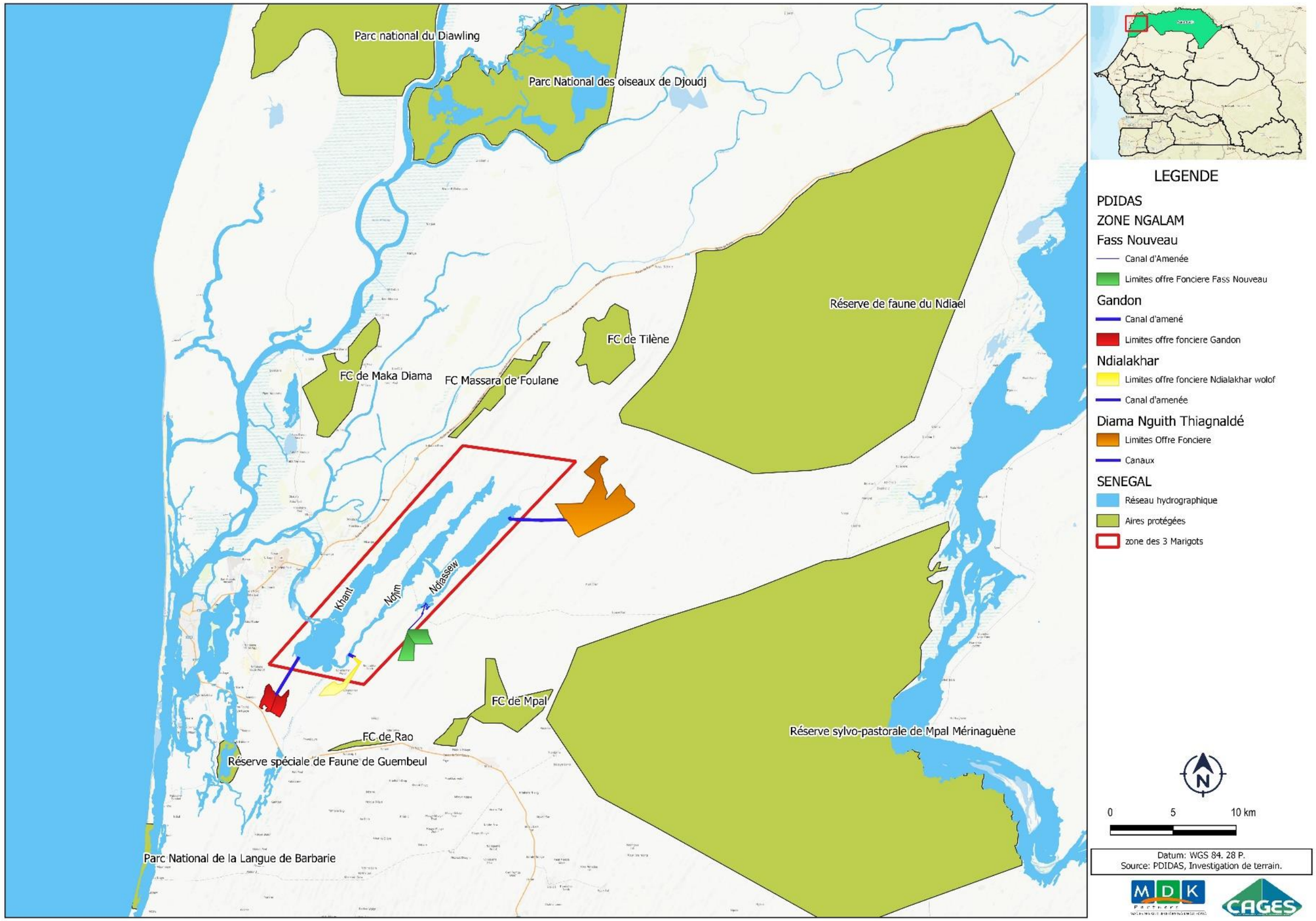
La Problématique des Végétaux aquatiques envahissants

L'important afflux d'eau douce dans les Trois Marigots a pour effet une nette augmentation de leur niveau mais aussi la prolifération de différentes plantes aquatiques. La présence de ces espèces avait été remarquée dès 2005, mais l'augmentation de la salinité des eaux en saison sèche en avait limité jusqu'alors le développement. La première propagation fut sans doute favorisée par les ouvertures plus fréquentes du pont-barrage de Ndiaoudoune à partir de 2008. Les plantes qui se sont révélées les plus dynamiques à la faveur du changement de leur milieu sont l'azolle (*Azolla pinnata*), la renoué (*Polygonum lanigerum*) et le *Ceratophyllum demersum*. Les ceratophylles ou cornifles immergées sont des plantes ne possédant pas de racines mais qui se fixent au sol à l'aide de rhizoïdes. Leur tige est dressée, légèrement cassante, leurs feuilles sont disposées en verticilles autour de la tige. Les feuilles sont vertes foncées et raides ; elles se divisent de façon dichotomique, ce qui leur donne un aspect fourchu. Elles se terminent par des épines molles. Cette plante très résistante, peut par ses feuilles, (puisqu'elle n'a pas de vraies racines) bioconcentrer des toxiques dont les métaux lourds. Marquant une préférence pour les cours d'eau à débit lent, elles ont déjà colonisé une grande partie du Troisième marigot et constitue un lieu de prédilection des vecteurs de la bilharziose et du paludisme. Le typha *Typha domingensis*, fléau du Delta tend également à se développer, formant un rideau dense qui ceinture presque totalement le plan d'eau du deuxième et du troisième marigot, ce qui rend difficile l'accès à la ressource. Ponctuellement, entre le Ndiaoudoune et l'entrée du Premier marigot, on trouve également des zones colonisées par *Salvinia molesta*, qui semble cependant contenue par la présence du Charançon spécialisé *Cyrtobagus salvinae*.

Sur la jonction entre le Deuxième et le Troisième Marigot, le *Nelumbo nucifera*, communément appelé lotus des Indes ou lotus sacré se développe dangereusement. Introduite dans la zone en 2004, cette plante vivace ne cesse de gagner du terrain et occupe déjà une superficie de 4,4ha. Partie du village de Salguir, on la retrouve depuis environ trois ans à l'entrée du village de Mbenguène Boye où il occupe une superficie de 0,45 ha. Il y a été transporté dans les filets de pêche par inadvertance.

Source : Plan de Gestion des Trois Marigots (DEFCCS, 2018)

Figure 21 : Zones écologiques sensibles et aires protégées dans la zone du projet



4.3.2. Faune

Dans la zone du projet, les espèces de faune les plus connues sont le phacochère (*Phacochoerus aethiopicus*), le chacal (*Canis aureaus*), *Redunca Redunca*, le singe rouge (*Erytrocebus patas*), le lièvre (*Lepus crawshayi*) et la zorille (*Ictonyx striatus*).

Au cours des dernières années, plusieurs espèces dont la disparition avait été constatée ont fait leur retour selon certains témoignages, il s'agit de l'hyène, du python et du crocodile.

La zone du projet est un site privilégié pour de nombreuses colonies d'oiseaux d'eau migrateurs, ceci à la faveur de la présence du Parc National des Oiseaux du Djoudj (PNOD) mais fréquentent également les plans d'eau environnants (cuvette du Ndiael, « Trois Marigots », Nietti-Yone, etc.).

L'avifaune est très importante dans les périmètres communaux avec la présence du PNOD et de la cuvette du Ndiaël.

Ces deux (2) « noyaux » polarisent en quelque sorte toute une série de Zones amodiées gérées par des privés nationaux et expatriés. Mais l'essentiel de l'Avifaune se trouve naturellement concentrée au niveau du PNOD. Le plan d'eau du Ndiael étant pratiquement inexistant pendant une partie de l'année ; l'effet « miroir » étant très peu fonctionnel, les oiseaux séjournent très peu dans les sites du projet à l'exception de l'OF de Gandon dont le canal d'amenée traverse une zone humide fréquentée par des colonies d'oiseaux d'eau à certaines périodes de l'année.

Environ 200 espèces d'oiseaux sont dénombrés dans la région du Ngalam et des trois Marigots. Les principales espèces d'avifaune observables dans le secteur sont : la sarcelle d'été, le canard pilet, le dendrocygne veuf, le dendrocygne fauve, l'oie de Gambie, le canard casqué, la sarcelle à oreillons, le cormoran africain, le grand cormoran, l'anhinga, l'aigrette ardoisée, le héron cendré, la grande aigrette, l'aigrette garzette, la spatule d'Europe, le flamant rose, le vanneau éperonné, la barge à queue noire, le bécasseau minute, le combattant, l'échasse blanche, l'avocette, la glaréole à collier. La liste complète des espèces observées dans la zone est fournie en annexe.

4.3.3. Les aires protégées

Localisée au Nord du Sénégal, dans la zone sahélo - saharienne, la zone d'influence élargie du projet dispose de plusieurs formations forestières en raison de conditions éco-climatiques particulières. Ces formations naturelles, en fonction de leur statut juridique, sont regroupées en deux domaines : le domaine forestier classé et le domaine protégé.

Le domaine forestier classé est constitué de Forêts classées, Parcs, Réserves naturelles et autres Zone d'Intérêt Cynégétique (ZIC). Les unités du domaine forestier rencontrées dans la zone sont :

- Parcs National du Djoudj (16.000 ha)
- Réserves de faune du Ndiaël (46.500 ha),
- ZIC du Djeuss (62.000 ha)
- Forêt classée de Maka Diama
- Forêt classée de Tilène (2 000 ha)
- Forêt classée de Rao

Les Parcs Nationaux relèvent de la Direction des Parcs Nationaux (DPN). Les Forêts classées, ZIC et autres Réserves sont sous la tutelle du Service des Eaux et Forêts qui assure leur gestion à travers les dispositions contenues dans le Code Forestier et dans le Code de la Chasse.

Les principales zones amodiées situées dans la vallée du Ngalam et la zone des Trois Marigots ou qui sont proches de celles-ci sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 31: Liste des zones amodiées

Nom de l'amodiataire	Zone chasse	Superficie
René Bancal	3 marigots Sud	10 944 ha
Mounir Bourgi	Djeuss Nord	20 000 ha
Christiane	Djeuss Sud	20 000 ha
ACTS	3 marigots nord	10 000 ha
Alioune SOW	Exc.Djs. Sud	16 500 ha
Alain Belassé	Nder/Yamane	10 000 ha
Alain Daniel	Lac de G. Ouest	20 000 ha
Daouda Ka	Ronkh	10 000 ha
Mamadou Gueye	Ross-Béthio	15.000 ha

Source : IREF

Le domaine protégé est le domaine forestier non classé dont la gestion relève entièrement de l'autorité des collectivités locales. On peut ainsi citer les forêts communautaires de Nguiguelakh Wolof, Nguiguelakh Peulh, Ndialakhar wolof, Ndialakhar Peulh, Ndialam, Thilla, Theurigne, Poundioum, Goback, Gouytour, Salguir, Ndiop fall.

Cependant, du fait des sécheresses répétées, des aménagements hydro-agricoles et de l'exploitation anarchique de ses formations ligneuses, le domaine protégé ne dispose plus d'un

potentiel végétal important. De l'analyse de la figure suivante, il ressort que les sites du projet ne se trouvent dans aucune aire protégée.

4.4. CADRE SOCIOECONOMIQUE

4.4.1. Caractéristique démographique et peuplement

La taille démographique des différentes communes de la zone du Ngalam bénéficiaires du projet est rappelée dans le tableau suivant.

Tableau 32 : Poids démographique des communes bénéficiaires dans la zone du Ngalam

Région	Département	Arrondissement	Commune	Population (hbts)	Homme	Femme
Saint-Louis	Dagana	Ndiaye	Diama	40.752	20.428	20.324
	Saint-Louis	Rao	Fass Ngom	19.502	9.381	10.121
			Gandon	47.696	24.446	23.251

Source : Données ANSD, 2018

Les ethnies majoritaires dans la zone du projet sont les wolofs suivis des Peulhs. On trouve aussi des maures et des sérères. Les établissements humains dans la zone sont généralement de petite taille et très dispersés.

4.4.2. Organisation socioprofessionnelle

Chaque village est dirigé par un chef de village entouré de conseillers ou notables généralement des chefs de famille et/ou responsables des associations. Le chef de village qui est le représentant de l'autorité administrative au niveau du terroir, consulte les conseillers et/ou notables sur tout problème concernant le village avant de prendre une décision touchant à la vie du village et de la communauté. Le chef de village est l'interlocuteur direct de l'administration et sert de liens entre cette dernière, le Maire de la Commune et les populations.

Les villages sont structurés en familles habitant dans les concessions regroupant un ou plusieurs ménages comptant en moyenne 12 personnes.

Dans la zone du projet, la dynamique associative est assez forte avec l'existence de formes multiples d'associations socioprofessionnelles dont les principales sont :

- les associations de producteurs (agriculture, élevage, pêche, etc. et les Groupements d'Intérêts Économiques (GIE) ;

- les unions qui fédèrent les associations et/ou les GIE (faîtières d'associations et de GIE) ;
- les Groupements de promotion des femmes (GPF) et Clubs de solidarité pour le développement (CSD) ;
- les Comités Villageois de Développement CVD) ;
- les Associations Sportives et Culturelles (ASC) ;
- les Comités professionnels/gestion (santé, forage, école, lutte contre les feux de brousse, surveillance des forêts, de protection des végétaux et/ou d'autres d'infrastructures communautaires).

Le dynamisme des GPF répond généralement à une stratégie de survie de la part des femmes qui, privées des terres et des moyens de production trouvent à travers ceux-ci un moyen d'accès à la terre et aux financements de petits projets octroyés par les programmes, les ONG et/ou autres partenaires.

4.4.3. Problématique de la gestion foncière

La coexistence de deux systèmes de gestion des terres caractérise le régime foncier au Sénégal. D'une part, le droit foncier qui relève du droit moderne généralement écrit, donne à l'Etat l'exclusivité de la propriété, de la gestion et de l'attribution des terres. Ce droit fixe la procédure légale d'acquisition de la terre qui confère un titre de propriété.

Il faut rappeler que la réglementation sur le régime foncier au Sénégal est fondée entre autres sur plusieurs lois dont la loi N°64-46 du 17 juin 1964 organisant la gestion du domaine foncier.

En plus de cette loi, les textes suivants méritent d'être explicités :

- la Loi N°76-66 du 2 juillet 1976 portant Code du Domaine de l'État;
- le Code civil et le décret du 26 juillet 1932 qui s'appliquent au domaine des particuliers;
- le Code des Obligations civiles et Commerciales;
- la loi 2013-10 portant Code Général des Collectivités Locales.

D'autre part, le droit coutumier, généralement non écrit et incarné par les faits et pratiques historiques, coutumiers, traditionnels, domine. La gestion foncière se caractérise par le décalage entre les textes juridiques applicables (notamment la loi sur le domaine national) et les pratiques foncières en cours. L'effectivité du droit étatique se heurte à la persistance de la tenure foncière traditionnelle et de plus en plus à la logique marchande.

Afin de renforcer l'organisation foncière des Communes de la zone, des Plans d'Occupation et d'Affectation des Sols (POAS) ont été élaborés. Ces POAS donnent une vocation spécifique à chaque espace ou zone du territoire communal. Il est ainsi important de noter que les sites du Projet sont localisés :

- à Diama l'offre de Diama Ngnith Thiagnaldé est totalement localisée dans une Zone Agropastorale à Priorité Elevage à la limite Est de la Commune.
- à Fass Ngom, l'offre de Fass Complémentaire est totalement localisée dans une Zone Agropastorale à Priorité Elevage.
- dans la commune de Gandon, l'offre de Gandon se trouve majoritairement dans une Zone Agropastorale à Priorité Elevage avec quelques extensions sur la Zone Agropastorale à Priorité Agriculture au nord d'ouest et la Zone d'Habitation au sud.
- l'offre de Ndialakhar est essentiellement localisée dans une Zone Agropastorale à Priorité Elevage avec des empiètements sur le Zone à usage d'Habitation (ZH).

Une telle situation pose la lancinante problématique d'une nécessité de gestion optimale des terres en fonction des vocations agricoles et pastorales.

Figure 22: Vocation des sites selon le POAS de la Zone de Gandon

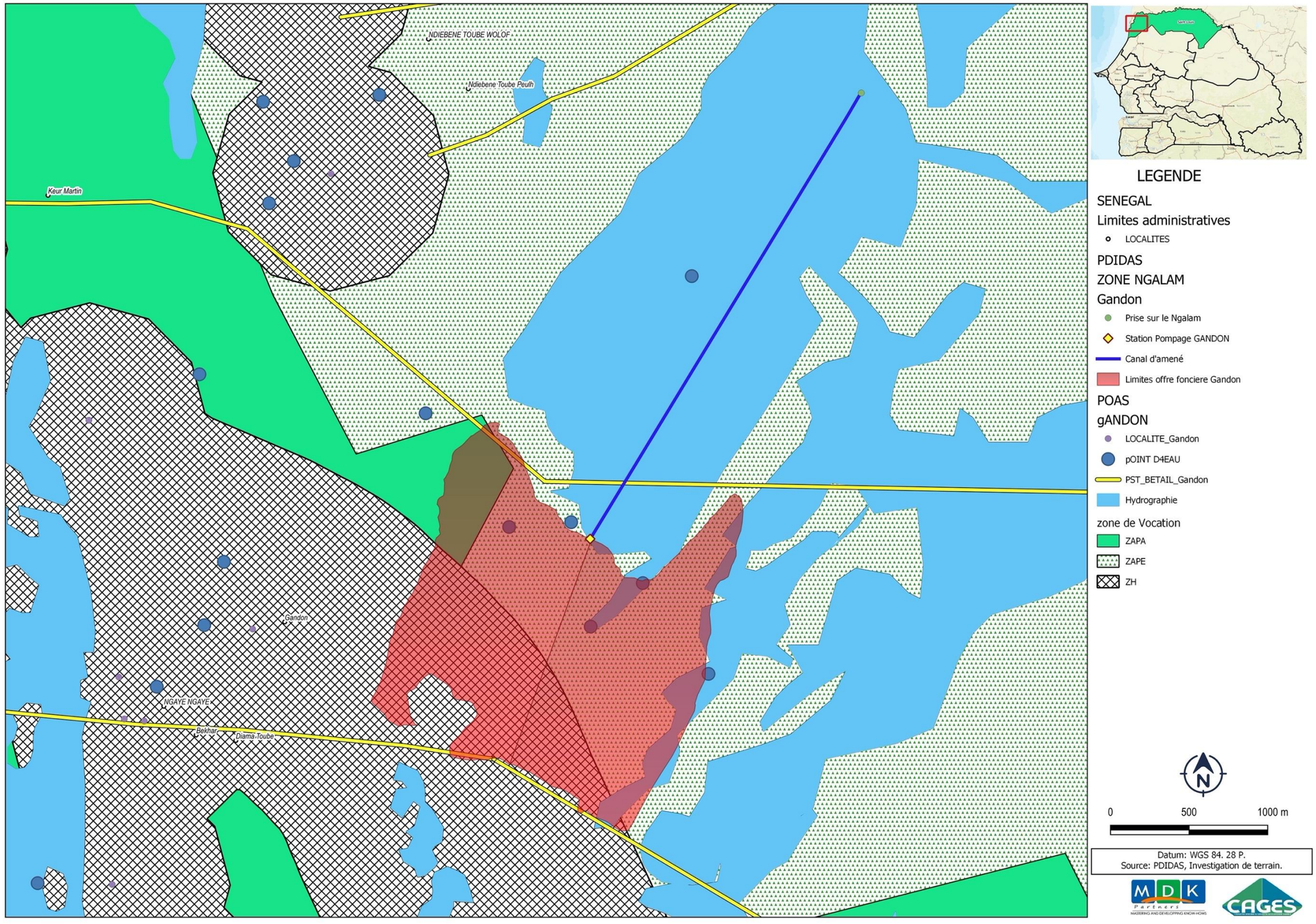
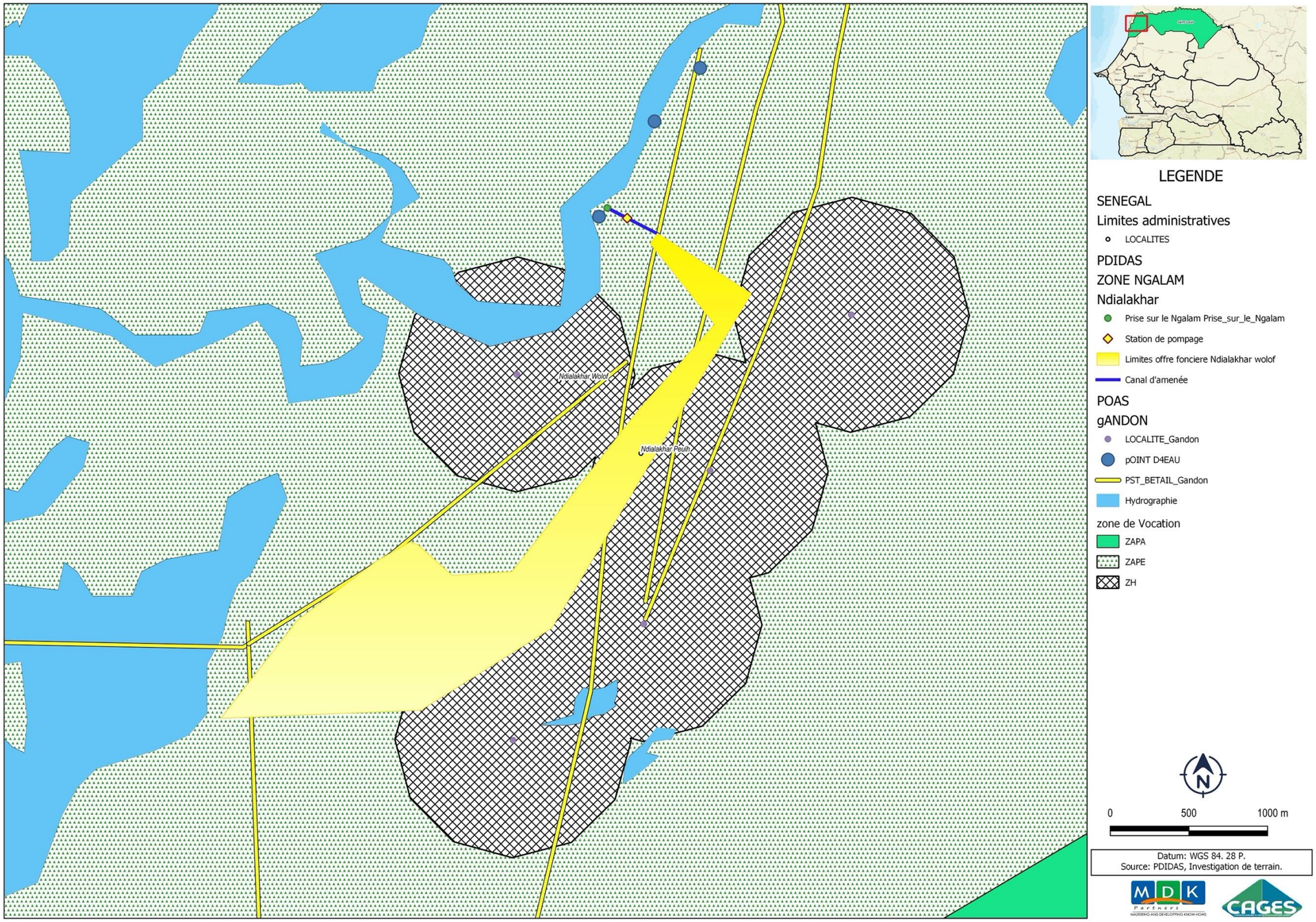


Figure 23: Vocation des sites selon le POAS de la Zone de Ndialakhar



4.4.4. Activités de production et source de revenus

Dans la zone du projet, les activités socioéconomiques tournent essentiellement autour de l'agriculture et de l'élevage mais aussi de la pêche, de la cueillette de fruits sauvage et d'autres activités génératrices de revenue.

4.4.4.1. L'agriculture

L'agriculture est la principale activité économique dans les communes de la zone. Elle est pratiquée sous 3 formes : agriculture irriguée, agriculture pluviale et le maraichage.

L'agriculture irriguée connait un développement rapide en raison de la proximité et de disponibilité des ressources en eaux du Fleuve Sénégal et de ses défluents (Ngalam et trois Marigots en l'occurrence).

L'agriculture pluviale est une activité importante dans la dynamique socioéconomique de la zone. Son domaine de prédilection est la zone du Dièri. Elle implique environ 90% des ménages de la Commune. Une bonne partie des récoltes est destinée à la consommation familiale. Les rendements sont en général très faibles et la récolte très aléatoire à cause de l'irrégularité pluviométrique qui caractérise la zone, mais aussi de l'appauvrissement des sols.

Les principales spéculations cultivées sont généralement le mil, l'arachide, les melons, le bissap, le niébé, le maïs, le béref et la pastèque. Les melons et le bissap sont devenus des spéculations très cultivées par les femmes.

Les terres exploitées traditionnellement en pluviale sont de plus en plus grignotées et/ou aménagées pour l'agriculture irriguée. Les espaces cultivés en pluvial qui échappent à la forte pression foncière liée à l'avancée du front d'agriculture irriguée sont parfois très loin de l'eau comme dans la zone de Thiagnaldé.

Le maraichage représente une activité non négligeable pratiquée dans presque toutes les localités situées à proximité des axes hydrauliques. Les principales spéculations maraichères sont les tomates rouges qui sont dominantes, les aubergines, les navets, les carottes, les choux, le gombo, la patate douce, la pomme de terre, les oignons. Les espaces maraichers sont parfois associés à de l'arboriculture fruitière (manguiers et les agrumes).

4.4.4.2. L'élevage

Dans la zone d'influence du projet à forte présence peulhs, l'activité agricole est associée en bonne partie à l'élevage pour presque tous les exploitants. Toutes les formes d'élevage sont pratiquées dans la zone, à savoir, l'élevage des petits ruminants, l'élevage des bovins, l'aviculture, etc.

La pratique de l'élevage est favorisée par l'existence de nombreux cours d'eau, de vastes zones de pâturages notamment dans le Dièri, ainsi que par la disponibilité des sous-produits agricoles issus des périmètres irrigués et qui constituent un apport important dans l'alimentation du bétail pendant la période de soudure. De manière générale, la pratique de l'élevage demeure extensive. Selon les périodes de l'année, le bétail parcourt des distances plus ou moins longues à la recherche de pâturages naturels et de points d'eau.

Les mares en hivernage et les nombreux défluents du fleuve Sénégal (Djeuss, Gorom Lampsar, Kassack et Ngalam) constituent les sources d'abreuvement du bétail. Les communes comptent plusieurs ouvertures officielles sur ces cours d'eau et mares temporaires qui servent à l'abreuvement du bétail jusqu'à une période allant jusqu'à trois mois après l'hivernage.

L'élevage transhumant qui reste largement prédominant est de plus en plus confronté à des problèmes d'espace résultant des aménagements hydroagricoles avec la prolifération des périmètres privés consécutive au reversement des zones pionnières en zones de terroirs à la fin des années 1980. Les troupeaux de plus en plus à l'étroit, sont obligés de faire de grands détours pour accéder aux points d'eau. Les divagations du bétail et les dégâts inévitables dans les champs et au niveau des canaux d'irrigation constituent des sources récurrentes de tensions. La multiplication des conflits agriculture-élevage et le besoin de les limiter en réorganisant la gestion de l'espace dans ces terroirs ont été à l'origine de la première expérience de POAS dans le Delta.

À côté de cet élevage transhumant, se développent l'embouche (ovine et bovine) grâce à l'utilisation plus systématique des sous-produits agricoles (qui sont moins brulés aujourd'hui que par le passé) et des expériences d'élevage semi-intensif qui voient progressivement le jour avec les programmes publics d'insémination artificielle des bovins.

4.4.4.3. La pêche

La pêche est une activité traditionnelle assez répandue dans la zone et représente la troisième activité économique. Elle est favorisée par la proximité du fleuve Sénégal et de ses défluents permettant sa pratique toute l'année. Les pêcheurs utilisent des filets, des lignes, éperviers et se déplacent au moyen de pirogues, le plus souvent de petites dimensions. Le parc piroguier qui sert aussi aux déplacements dans certaines zones enclavées, surtout en hivernage. La pêche est plus pratiquée dans la commune de Diama.

Les prises sont vendues dans les villages environnants ainsi que dans les villes de Saint-Louis, et Ross Béthio. Les produits de la pêche font l'objet de transformation de la part des femmes, surtout les maures, qui habitent surtout le long du Lampsar. Elles vendent habituellement leurs produits (salé, fumé, séché) principalement dans le marché de Saint-Louis. Les pêcheurs se

plaignent de la disparition de certaines espèces depuis la mise ne service du barrage de Diama, mais la difficulté la plus pesante résulte de la colonisation des plans d'eau par le typha.

Les principales espèces de poisson pêchées sont : *Protopterus annectens, Polypterus senegalus, Ethmalosa fimbriata, Heterotis niloticus, Hepsetus odoe, Hydrocynus brevis, Hydrocynus vittatus, Hydrocynus forskalii, Alestes dentex, Labeo coubie, Labeo senegalensis, Clarotes laticeps, Chrysichthys nigrodigitatus, Clarias anguillaris, Clarias gariepinus, Synodontis clarias, Synodontis batensoda, Lichia amia, Tilapia zillii, Tilapia guineensis* et *Tetraodon lineatu.* La production est autoconsommée ou commercialisées localement en particulier par les femmes.

De nos jours des communautés étrangères issues de la sous-région, surtout des maliens s'installent progressivement dans la zone pour la pratique de la pêche.

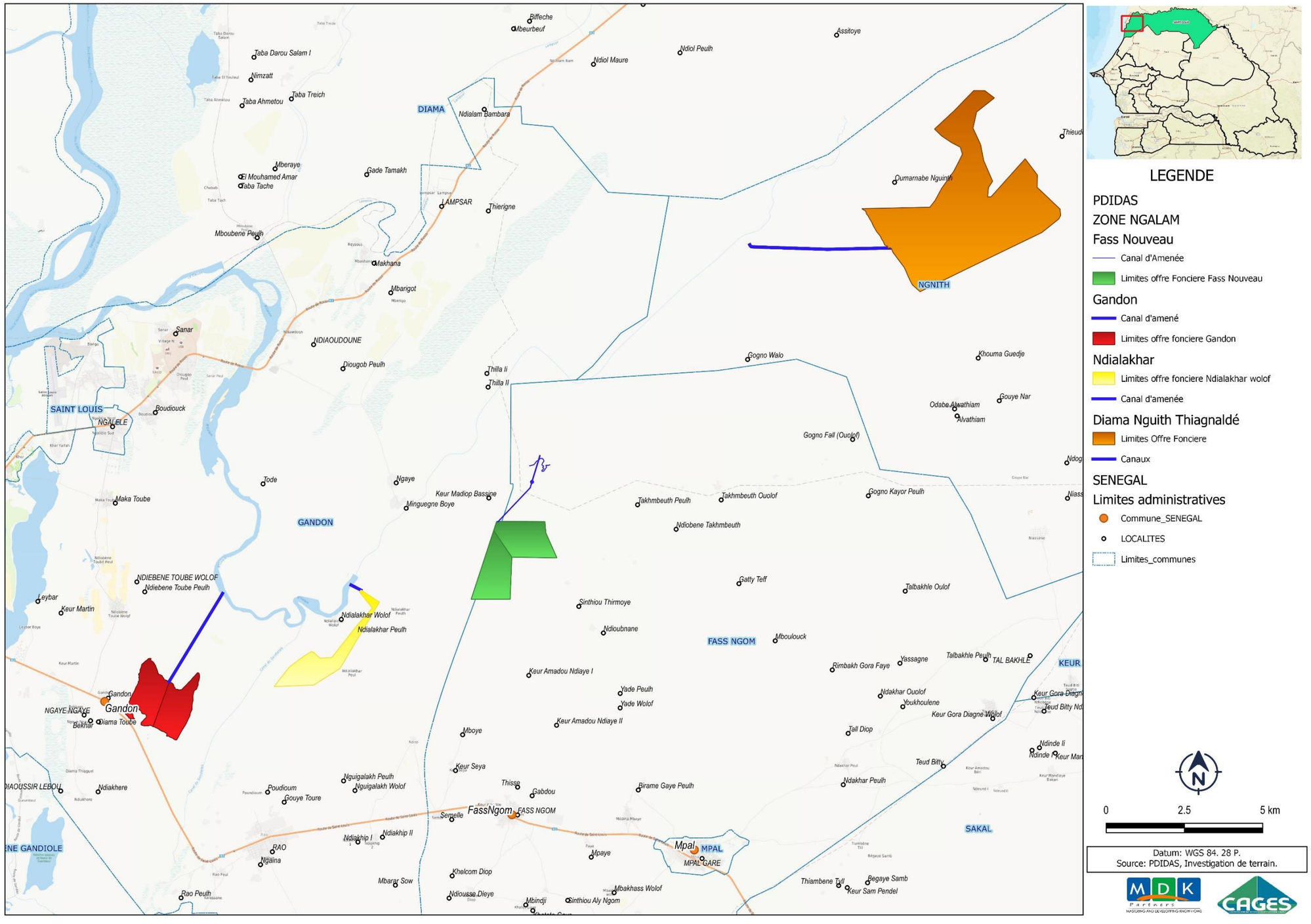
4.4.4.4. Tourisme

L'industrie touristique contribue fortement au développement de la zone à travers la valorisation des ressources culturelles et naturelles, l'accès aux services sociaux de base et la création d'emplois. Dans la zone du projet, le tourisme s'affirme comme un levier majeur de l'économie locale. Ce potentiel est boosté par la proximité des parcs nationaux, tels que Djoudj, Guembeul, la RSAN et la Langue de Barbarie. L'ornithologie en constitue l'une des principales attractions.

Ainsi depuis 2010, le nombre de visiteurs par an dépasse régulièrement la barre des 10.000 sans toutefois atteindre 15.000 touristes.

Ainsi en 2013 par exemple la région a reçu environ 12.300 visiteurs parmi lesquels 10.175 ont visité le Djoudj, 1.056 ont visité la Reserve de Guembeul et 743 ont fréquenté le Parc National de la Langue de Barbarie.

Figure 24: Cartes des établissements humains de la zone



4.4.5. Caractérisation des offres et des formes d'occupation

4.4.5.1. Caractérisation de l'Offre foncière de Fass Complémentaire

Le site de l'offre de Fass Complémentaire est exempt de toute forme visible d'occupation ou d'installation humaine. Par ailleurs, les villages les plus proches sont Boyti, Menguègne Nar et Keur Madiop Bassine.

L'emprise de la conduite est traversée par des pistes qui relient les villages environnants, notamment entre Menguène Nar et Ndioubnane, Menguène Nar et Boyti et Menguène Nar-Gadioly-Yax Mbeut Peulh.

Avec une topographie relativement plate, le site héberge une végétation assez dense. Les espèces qui y sont notées par ordre d'importance sont : *Acacia senegal, Acacia nilotica var. tomentosa, Acacia nilotica var. andansonii, Balanites aegyptiaca, Dalbergia melanoxylon, Boscia senegalensis, Parinari macrophylla, Commiphora africana, Annona senegalensis.*

L'Euphorbia balsamifera est surtout localisé sur les fronts dunaires tandis que *l'Acacia senegal* est plus présent dans les zones basses avec une densité assez remarquable.

Sur les sols salés, l'arbuste dominant est *Tamarix senegalensis.*

L'ensemble du site est occupé par plusieurs mares temporaires servant à l'abreuvement du bétail à certaines périodes de l'année, mais aussi pour la faune sauvage.

Photo 5 : Végétation typique de l'offre foncière de Fass



Source : Groupement CA-GES/MDK, Décembre 2019

Photo 6 : Mare temporaire dans l'offre foncière de Fass



Source : Groupement CA-GES/MDK, Décembre 2019

4.4.5.2. Caractérisation de l'Offre foncière de Gandon

Le site de l'offre de Gandon n'est pas actuellement exploité mais les terres qui l'entourent dans sa partie sud font l'objet d'une agriculture pluviale et de maraichage. Les localités les plus proches sont Gandon, Keur Martin et Ndiébène Toubé.

Le tracé des canaux d'amenée vers l'offre est caractérisé par une zone plate, dépressionnaire qui abrite des parcelles agricoles.

Une vaste zone dépressionnaire est contrôlée par un ouvrage vanné permettant l'inondation de la zone. Cet ouvrage, construit dans le cadre du programme MCA a été sollicité par les éleveurs pour permettre d'inonder la zone en question en période de sécheresse afin que le bétail puisse brouter l'herbe qui y pousse. Lors de nos prospections en Décembre 2019, le site est entièrement sous les eaux laissant apparaître un tapis herbacé dense et une faune essentiellement composée d'oiseaux d'eau.

La végétation, au-delà du tapis herbacé, est dominée par la présence de *Tamarix senegalensis* de *Acacia nilotica*, *Prosopis juliflora* et de *Parinari excelsa*.

L'offre est traversée par plusieurs pistes reliant Keur Martin à Ndialakhar et Keur Martin à la route nationale.

Photo 7 : Piste reliant Gandon et Ndialakhar



Source : Groupement CA-GES/MDK, Décembre 2019

Photo 8 : Zone dépressionnaire à l'intérieur de l'offre



Source : Groupement CA-GES/MDK, Décembre 2019

4.4.5.3. Caractérisation de l'Offre foncière de Ndialakhar Wolof

Le site de l'offre abrite une succession de parcelles qui bordent le tracé de la conduite d'amenée de part et d'autre.

Le tracé empiète sur deux champs qui bordent le couloir de bétail défini dans le cadre du POAS et matérialisé par deux tableaux. La présence du bétail sur le site prouve la fonctionnalité du couloir.

Les parcelles impactées sont clôturées en haie vive avec des espèces comme *Euphorbia balsamifera et Prosopis juliflora,* elles sont cultivées la plupart du temps en saison pluvieuse.

L'offre foncière, quant à elle, est caractérisée par sa topographie et sa végétation quasi monospécifique. La végétation est essentiellement composée d'*Acacia raddiana* avec une très forte concentration sur les 700 premiers mètres. On y note également sur les fronts dunaires des espèces comme le *Balanites aegyptiaca*, *Euphorbia balsamifera* et un (1) seul pied de baobab (*Adansonia digitata*).

L'offre est traversée du Nord-ouest au Sud-est par une conduite PVC de DN 500 de la Société de Culture Légumière (SCL) reliant la station de pompage de ladite entreprise et ses parcelles situées à 1,350 km au Sud-est de l'offre.

Plusieurs pistes traversent l'offre, reliant les villages de l'intérieur au village de Ndialakhar Wolof : Ndialakhar Nar-Ndialakhar Wolof et Ndialakhar Wolof-Massar.

Photo 9 : Présence de bovins dans le couloir destiné au bétail



Source : Groupement CA-GES/MDK, Décembre 2019

Photo 10 : Présence d'un Baobab dans l'offre



Source : Groupement CA-GES/MDK, Décembre 2019

Photo 11 : Conduite de refoulement en PVC de la SCL



Source : Groupement CA-GES/MDK, Décembre 2019

4.4.5.4. Caractérisation de l'Offre foncière de Diama Ngnith Thiagnaldé

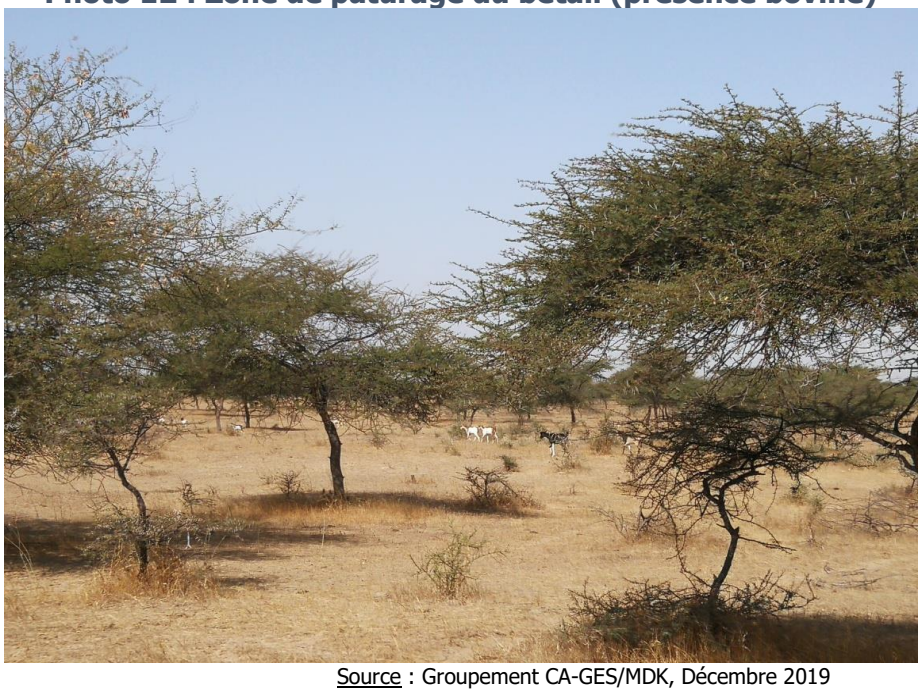
C'est l'offre la plus à l'Est parmi les quatre de ce projet. Le site de l'offre ne fait actuellement l'objet d'aucune forme d'occupation ou de mise en valeur, si ce ne sont les pâturages herbeux fréquentés par le bétail.

La végétation est dominée sur les dunes rouges par la présence de : *Acacia senegal, Acacia nilotica var. tomentosa, Acacia nilotica var. andansonii, Ziziphus mauritiana, Balanites aegyptiaca, Dalbergia melanoxylon, Boscia senegalensis, Parinari macrophylla, Commiphora africana, Anonna senegalensis et Euphorbia balsamifera*.

Plusieurs pistes sont notées sur le tracé des conduites et à l'interieur de l'offre. Ce sont les pistes entre Ndiamar et Oumar Nabé Nguente, Ndiamar et Oumar Nabé Nguente, Mpal et Oumar Nabé Nguente enfin entre Mpal et Barry Ndiaye

Le tapis herbacé attire les éleveurs et leur bétail qui en font une zone de pâturage avec la présence de bovins et de caprins.

Photo 12 : Zone de pâturage du bétail (présence bovine)



Source : Groupement CA-GES/MDK, Décembre 2019

Photo 13 : Paysages typiques de l'offre



Source : Groupement CA-GES/MDK, Décembre 2019

4.5. ANALYSE DE SENSIBILITE ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE

La présente section traite des différents enjeux environnementaux de la zone du projet et environs. L'identification des enjeux repose sur une analyse des données et des documents disponibles dans la zone du projet. Au plan environnemental, les enjeux portent sur : la Préservation des ressources en eau, la préservation de la biodiversité dans l'écosystème des trois marigots, la lutte contre les plantes envahissantes, la préservation des terres contre la salinisation, la gestion écologiquement rationnelle des produits phytosanitaires.

La sensibilité de la zone du projet est présentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 33 : Enjeux environnementaux associés au projet

Enjeux	Analyse de la problématique	Niveau de sensibilité
Préservation des ressources en eau	Les offres foncières de la zone du Ngalam sont alimentées en eau à partir du Ngalam et des trois marigots. Par ailleurs, les rejets des eaux de drainage de l'offre foncière de Gandon cumulés aux exploitations d'agrobusiness futures auront également des effets cumulatifs sur les sols et les eaux susceptibles de perturber l'habitat naturel des oiseaux d'eau migrateurs	Majeur
Préservation des sols	Les contraintes posées par la salinisation des terres sont la limitation de la vocation des terres aux espèces végétales halophiles, la réduction de la qualité des eaux, la limitation des espèces halieutiques (raréfaction des poissons d'eau douce) et la réduction de la diversité végétale (sélection des espèces végétales halophiles). Ainsi, si aucune mesure d'aménagement durable n'est prise pour arrêter ce phénomène, on assistera à une accentuation du phénomène et de la destruction des habitats constitués en majorité de tamarix et de salicornes. La présence d'espace comme le tamarix constitue un indicateur de la salinisation des terres	Modéré
Préservation de la biodiversité	Les eaux de drainage constitue un risque majeur pour l'habitat de l'avifaune et pour les espèces elles-mêmes. Le déversement des eaux de drainage nécessite des mesures de prévention et de gestion particulières	Majeur
	La végétation rencontrée sur le site du projet et son milieu environnant est essentiellement constituée d'espèces adaptées. C'est pour l'essentiel des espèces halophiles. Des pertes d'essences à faible valeur économique peuvent être notées dans le périmètre du projet. Mais, compte tenu de la faiblesse du peuplement végétal. Cet enjeu est cependant considéré comme étant majeur compte tenu de la présence d'un baobab, espèce protégée, dans l'offre foncière de Ndialakhar Wolof	Majeur
	Les ressources fauniques au niveau de la zone d'influence élargie du projet ne sont pas nombreuses. Les producteurs ont signalé la présence d'animaux comme le phacochère et les rats, une faune plus ou moins diversifiée. En outre, les espèces migratrices, particulièrement les oiseaux, qui transitent à travers la région utilisent ces grandes zones humides comme étape dans leur parcours, voire comme lieu de reposoir et d'alimentation	Modéré

Enjeux	Analyse de la problématique	Niveau de sensibilité
La lutte contre les plantes envahissantes	Il se pose en termes d'enjeu à l'infestation des eaux douces par les plantes aquatiques, principalement Typha domingensis*, Jussea repens et Nymphea lotus et* des cypéracées. Ces plantes envahissantes sont néfastes pour l'agriculture car ils envahissent les parcelles cultivées mal drainées et colmatent les axes hydrauliques et les canaux d'irrigation. Ils peuvent être à l'origine de problèmes sanitaires (support aux larves de moustiques, vecteurs de paludisme, et aux mollusques aquatiques vecteurs de la bilharziose). La forte prévalence de ces maladies a été confirmée lors des consultations. L'ampleur des superficies occupées par les espèces végétales aquatiques envahissantes et leur rythme de progression constituent un problème environnemental préoccupant dans la zone du projet.	Majeur
La gestion écologiquement rationnelle des produits phytosanitaires	Les parcelles font l'objet de plusieurs traitements pour réduire les attaques des insectes, parasites et végétaux. Les producteurs utilisent des produits phytosanitaires dont certains ne sont pas homologués. Il apparait aussi que les conditions minimales de sécurité ne sont pas respectées lors du stockage, de l'utilisation et l'élimination des contenants usagés. La sensibilité de la zone par rapport aux pesticides est définie et le constat est qu'elle est plus ou moins proche des habitations.	Majeur
La cohabitation entre les zones pastorales et les exploitations agricoles	Les offres foncières sont localisées dans des zones agropastorales à Priorité Elevage au titre des POAS en vigueur de la zone du Projet. Une telle situation pose la problématique des conflits potentiels entre éleveurs et agriculteurs dans la zone du projet. L'élevage constitue la deuxième activité génératrice de revenu dans les zones couvertes par le projet. Les troupeaux viennent s'abreuver au niveau des canaux d'irrigations, des chenaux. Après les récoltes, ils sont laissés dans les parcelles pour consommer les résidus de récoltes participant ainsi à la fertilisation des terres.	

V. 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, entre les différentes variantes envisageables pour un aménagement garantissant des performances de conformité technique, de viabilité économique et de durabilité sur le plan socio-environnemental.

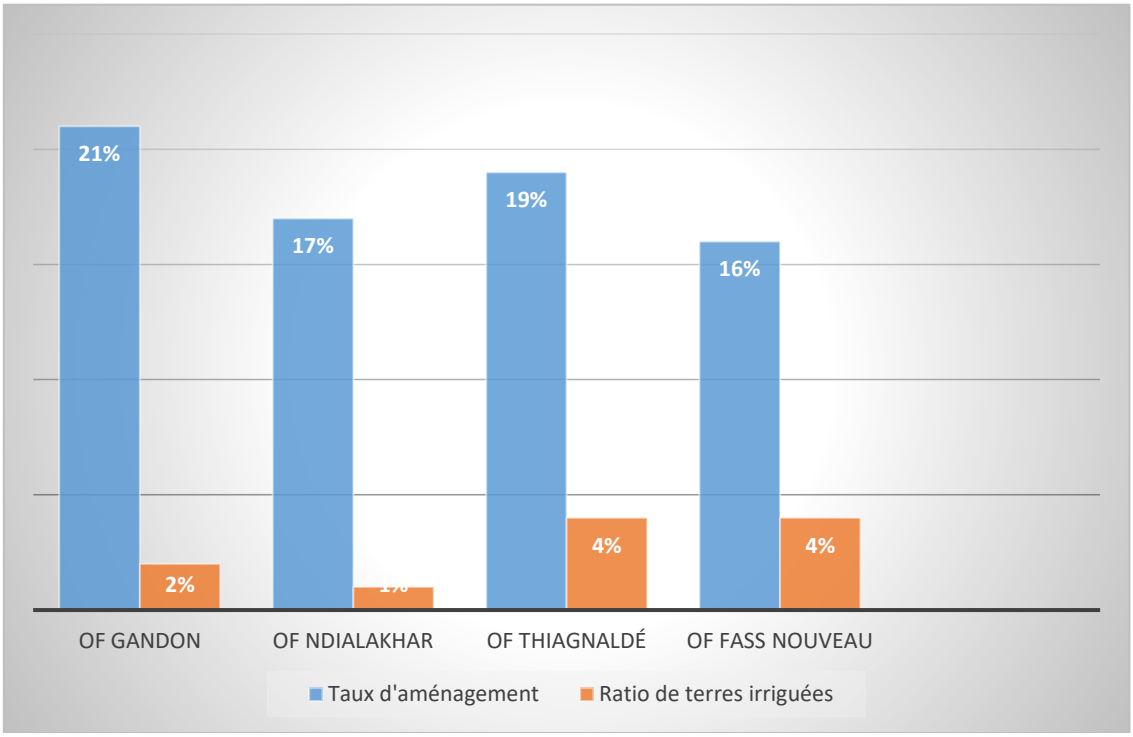
5.1. ANALYSE DES VARIANTES "AVEC OU SANS PROJET"

Les bénéfices environnementaux, sociaux et environnementaux du projet de réalisation des infrastructures secondaires et tertiaires dans la zone du Ngalam sont évalués dans le présent chapitre.

5.1.1. Variante « Sans Projet »

La variante « sans projet » consiste à maintenir une situation référentielle garantissant le maintien de l'équilibre écologique des écosystèmes naturels de la zone d'une part, et les difficultés de mise en valeur des terres agricoles dans la zone du Ngalam d'autre part. En effet, la zone du Ngalam couvrant les quatre offres foncières est marquée par de faibles performances sur le plan de la productivité et de la production agricole se traduisant par un système de production essentiellement pluvial et des cultures limitées à quelques spéculations particulièrement le niébé, l'arachide, le bissap et la pastèque, un faible taux d'aménagement des terres, de faibles rendements à l'hectare, etc. Une situation moyenne du niveau d'aménagement des terres dans la zone du projet donne les résultats suivants par offre foncière.

Figure 25 : Niveau d'aménagement et d'irrigation des terres dans la zone du Projet



Source : Enquêtes socio-économiques EGIS/Idev, 2018

Rapporté aux secteurs d'activités et à la grille des revenus des ménages, cette situation constitue une réelle problématique dans la zone. En effet, environ 80% des ménages de la zone sont des agriculteurs. Les revenus tirés des activités agricoles couvrent à peine 35% en moyenne des besoins des ménages en termes d'alimentation, d'éducation, de santé et transport.

S'y ajoutant les difficultés d'accès aux intrants, aux crédits agricoles et au matériel agricole, les répercussions sociales s'exacerbent de plus en plus par le renforcement de l'exode rural, la vulnérabilité des communautés locales et l'abandon progressif des terres et des activités agricoles.

Sur le plan écologique, la variante « sans projet » présente des retombées positives se traduisant par :

- une faible pression des activités agricoles sur les aires naturelles notamment sur l'écosystème des trois marigots,
- un bilan GES positif,
- de faibles risques de cohabitation et de conflits avec les aires de divagation et d'abreuvement du bétail fixées dans le cadre des POAS,
- une faible pression sur le Ngalam et le système des trois marigots favorisant de meilleures conditions de remplissage des mares participant à la conservation des habitats fauniques.

5.1.2. Variante "avec projet"

La mise en œuvre du projet pourrait engendrer des retombées positives sur le plan socio-économique et des perturbations écologiques dans la zone d'influence élargie du projet. Plusieurs indicateurs à l'échelle des communes bénéficiaires et au niveau macro-économique permettent d'évaluer les retombées positives de la variante « Avec Projet ». Ces indicateurs sont principalement :

- l'augmentation du potentiel de terres aménagées,
- l'augmentation des rendements à l'hectare,
- le rétablissement des sources d'activités et des ménages bénéficiaires,
- la possibilité d'une double culture annuelle ;
- etc.

Par ailleurs, la variante « avec projet » induit des impacts négatifs potentiels sur l'environnement qui se traduisent comme suit :

- l'utilisation de quantités plus importantes de pesticides et d'engrais ;
- la production d'eau de drainage au niveau de l'offre foncière de Gandon ;
- la pression sur l'écosystème des trois marigots et sur le Ngalam,
- etc.

5.1.3. Analyses croisées des variantes « Sans » et « Avec » le Projet

L'analyse des implications environnementales et sociales des situations « Sans » et « Avec » le projet laisse ressortir des avantages et inconvénients pour chaque variante qui sont synthétisés dans le tableau suivant.

Tableau 34: Analyse comparative de la situation « Sans » et « Avec » le Projet

Variante	Sans le Projet	Avec le Projet
Avantages	▪ Maintien des équilibres écologiques actuels ▪ Faible pression sur les aires naturelles notamment sur l'écosystème des trois marigots ▪ Faibles prélèvements sur le Ngalam ▪ Aucun risque sur les conditions de remplissage des mares, source de repos et d'alimentation des oiseaux migrateurs	▪ Augmentation du potentiel de terres aménagées; ▪ Augmentation des rendements à l'hectare ; ▪ Augmentation du pouvoir d'achat des ménages des communes bénéficiaires ; ▪ Meilleures conditions de stockage des intrants et des récoltes
Inconvénients	▪ Maintien du faible niveau d'aménagement des terres cultivables dans la zone du Ngalam ▪ Faibles rendements à l'hectare des terres exploitées ▪ Forte dépendance des exploitations agricoles aux aléas pluviométriques ▪ Absence de double culture dans l'année ▪ Faiblesse des rendements et bilan déficitaire des campagnes ▪ Endettement des producteurs auprès des établissements de crédits agricoles et auprès des fournisseurs d'intrants ▪ Maintien du niveau d'endettement des producteurs ▪ Diminution du pouvoir d'achat des ménages ▪ Mutations sociales et exode des jeunes vers les grands centres urbains	▪ Pressions sur les aires naturelles particulièrement sur l'écosystème des trois marigots, ▪ Pressions sur le Ngalam avec des prélèvements importants notamment en cumulant avec la partie Agribusiness ▪ Risque de pollution des plans d'eau par les eaux de drainage provenant de l'OF de Gandon

L'analyse comparative des variantes « avec » et « sans » projet laisse ressortir plusieurs enseignements :

- l'aménagement des terres cultivables dans la zone du Ngalam constitue une exigence sociale étant donné que le tissu économique des communes bénéficiaires est fortement influencé par les bonnes et mauvaises performances des campagnes agricoles, l'essentiel de la population active étant des agriculteurs,
- les risques de perturbation des équilibres écologiques dans la zone d'influence des trois marigots ne sont pas irréversibles,
- les travaux récents du PDIDAS sur le faucardage des plantes envahissantes sur le Ngalam a participé à renforcer l'hydraulicité du Ngalam et de permettre une gestion équilibrée du plan d'eau en fonction des différents services écosystémiques des trois marigots,
- etc.

De ces constats, la variante « Avec projet » est fortement recommandée en raison de la plus-value économique apportée aux communautés bénéficiaires et à l'existence de mesures environnementales acceptables pour maitriser les risques sur les ressources écologiques dans la zone d'influence élargie du Projet.

5.2. ANALYSE DES VARIANTES D'AMENAGEMENT

Les variantes d'aménagement analysées tiennent leur pertinence d'un besoin d'optimisation des orientations techniques retenues par le promoteur en matière :

- techniques d'irrigation des parcelles réservées aux communautés,
- ressources utilisées pour le fonctionnement des équipements hydromécaniques,
- et tracés pour la création des chenaux et la pose de conduites.

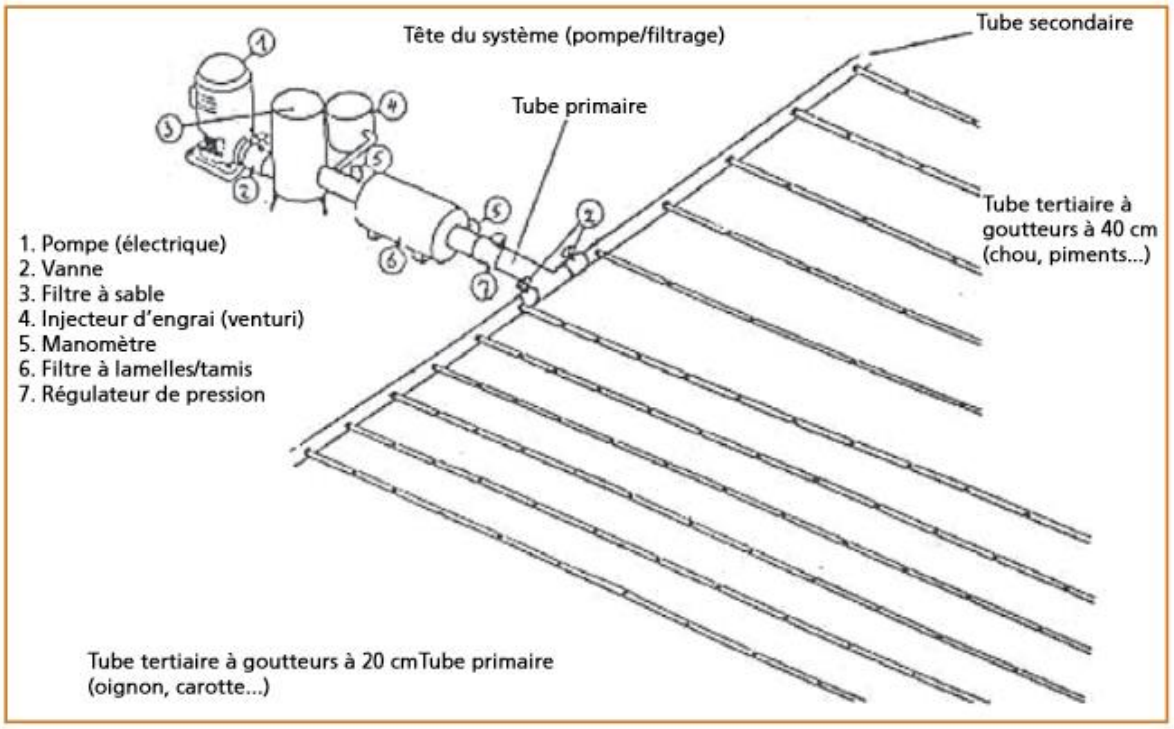
5.2.1. Analyse des variantes d'irrigation

Le modèle d'aménagement des offres foncières dans la zone du Ngalam prévoit une **technique d'irrigation par aspersion** pour les parcelles aménagées pour les communautés. Dans le présent chapitre, cette technique sera comparée au système goutte à goutte pour évaluer les avantages offerts en termes de performances techniques, environnementales et économiques.

Dans le cadre du présent projet, un **dispositif d'aspersion** est préconisé pour les OF de Gandon, Ndialakhar, Fass Ngom et Diama Thiagnaldé. Cette irrigation se réalise dans le cadre d'un système d'arrosage intégré, ou enterré. En effet, l'eau circule dans des canalisations enterrées, puis elle sort vers des tuyaux mobiles qui la distribuent aux cultures via des systèmes d'aspersion. Le chenal d'amenée alimente un réseau tertiaire constitué de canaux primaires, secondaires et tertiaires aménagés à l'intérieur du périmètre horticole.

L'irrigation goutte à goutte est un système à très faible débit (1 à 4 l/h) permettant un pilotage précis des approvisionnements d'eau grâce à un arrosage juste au niveau des racines, réduisant ainsi les pertes par infiltration ou évaporation. Un système goutte à goutte élémentaire est composé d'éléments qui assurent et surtout contrôlent le transport de l'eau depuis la source d'eau.

Figure 26 : Système élémentaire pour irrigation goutte à goutte



Le système de distribution à basse pression connu sous l'appellation de « **Californien** » est réputé pour être un système d'irrigation très efficient pour les exploitations à petite échelle. Le principe du système californien consiste à distribuer l'eau aux cultures par des tuyaux souterrains en PVC rigide (diamètre 40-50 m). Le réseau de tuyaux est enterré à 0,5 m de profondeur pour les protéger des UV et des travaux agricoles. Des prises d'eau sont raccordées à ces tuyaux rigides à intervalles réguliers (18-36 m). Un tuyau flexible déplaçable de 14 m est fixé aux prises d'eau, pour arroser les parcelles individuelles et les cultures. L'eau va du point de captage au point le plus haut de la parcelle, ce qui permet de desservir tout le

champ (indépendamment des conditions topographiques, montées ou descentes). Le système est remarquablement efficace dans les sols sableux ou salinisés.

L'utilisation d'un système d'irrigation **est un choix que le producteur fait tout en sachant que chaque système a ses avantages et ses limites**. Une récapitulation des paramètres qui définissent les atouts et les limites des systèmes d'irrigation est proposée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 35: Atouts et limites des systèmes d'irrigation

	Goutte à goutte	Aspersion	Californien
Efficience d'irrigation	90 à 98%	80 à 90 %	90 à 98%
Topographie du terrain	Indépendant	Indépendant	Indépendant
Sol adaptés	Tous types de sol	Tous types de sol	Tous types de sol
Sensibilité au vent	Insensible	Sensible	Insensible
Temps d'irrigation moyenne/ha	8H	4H	2H
Uniformité	Bonne	Très bonne	Très bonne
Coût d'investissement	Élevé	Élevé	Moyen
Besoin en eau	Élevé	Élevé	Moyen
Perte d'eau	Faible	Faible	Faible
Utilisation de la main d'œuvre	Faible	Faible	Faible
Qualification de la main d'œuvre	Bonne	Bonne	Bonne
Sensibilité au vent	Pas sensible	Sensible	Pas sensible
Développement des adventices	Pas important	Important	Pas important

Ce tableau donne une comparaison des systèmes d'irrigation selon leurs avantages et leurs limites.

Ainsi le système goutte à goutte semble être plus avantageux que le système aspersion car il répond à toutes les critères. Ses seules limites sont un cout d'investissement élevé, une main d'œuvre qualifiée et un temps d'arrosage relativement long ; ce qui en fait un grand consommateur de carburant s'il est alimenté par une GMP.

Sur les besoins en eau des différents types d'irrigation, il ressort que le système goutte à goutte présente de meilleures performances d'un point de vue efficience d'eau. Par rapport au

débit véhiculé par le Ngalam et traité au point 7.4.5, les besoins en eau des offres foncières restent relativement faibles.

Le système par aspersion a un temps d'arrosage acceptable mais exige une bonne qualification de la main d'œuvre. L'irrigation par aspersion favorise les maladies cryptogamiques, elle est sensible aux vents et la fertigation n'y est pas applicable.

Le système d'irrigation type californien présente également beaucoup d'avantages par rapport aux systèmes ci-avant analysés :

- les champs sont irrigués directement grâce à du matériel léger notamment les PVC utilisés pour l'assainissement'' ce qui fait que "l'eau accède directement aux plantes sans beaucoup de pertes",
- les coûts d'exploitation sont réduits notamment les coûts énergétiques liés au pompage et la main d'œuvre,

Eu égard à la préservation des conditions environnementales on retiendra que :

- Le système goutte à goutte est mieux adapté pour limiter les pertes en eau et par conséquent les risques de remontée de la nappe qui rappelons-le est salée dans l'offre foncière de Gandon,
- Le système aspersion, du fait qu'elle ne permet pas la fertigation, devrait éviter tout risque de dégradation des risques de pollution par les produits phytosanitaires.

Sur cette base, l'irrigation au goutte à goutte est préconisée par le Consultant pour diminuer les risques de remontée de la nappe et aussi pour ses faibles besoins en eau. Cependant, si le projet prévoit de maintenir le système d'aspersion, le Consultant préconise fortement la mise en place **de micro-piézomètres pour contrôler les fluctuations de la nappe** notamment au niveau des offres foncières de Ndialakhar, Diama Thiagnaldé et Fass Complémentaire où un dispositif de drainage n'est pas prévu.

5.2.2. Analyse des variantes de raccordement électrique des SP

Pour le fonctionnement des stations de pompage, des pompes électriques sont projetées par le PDIDAS. A cet effet, le projet prévoit l'installation d'une ligne aérienne moyenne tension MT de 30 kv sur poteau en béton qui raccordera le poste de transformateur MT/BT situé dans chaque station de pompage.

Les études techniques du projet n'ont identifié ni les points de raccordement sur le réseau existant ni les tracés des lignes aériennes moyenne tension.

Dans le présent chapitre, nous analyserons les variantes de tracés envisageables pour chaque offre foncière sur la base du réseau électrique existant dans la zone du projet.

Plusieurs paramètres ont été intégrés dans le choix des tracés :

- la proximité du point de raccordement avec l'offre foncière,
- l'existence d'emprises nécessaires le long des pistes existantes pour éviter les coûts de réinstallation,
- et le contournement des zones inondables pour minimiser d'éventuels surcoûts.

Les linéaires des tracés identifiés et les principaux avantages et inconvénients identifiés sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 36 : Analyse des tracés des lignes aériennes MT pour le raccordement des OF

Offre foncière	Linéaire (ml)	Avantages	Inconvénients
OF Gandon	1 840	• Proximité de la source • Ne traverse pas de zones sensible	• Possibilité de traversée de zone agricole (paiement impenses)
OF Ndialakhar	7 600	• Proximité relative de la source • Ne traverse pas de zones sensible	• Coûts d'investissements importants du fait de la distance
OF Fass Nouveau	Variante A : 10 500	• N/A	• Éloignement du point de raccordement • Coûts d'investissements importants • Possibilité de traversée de zone agricole (paiement impenses)
	Variante B 7900	• Linéaire de raccordement moins longue que la variante A	• Traverse des zones inondables • Coûts d'investissements importants
OF Diama-Thiagnaldé	Variante A 19 215	• N/A	• Éloignement du point de raccordement • Coûts d'investissements importants • Possibilité de traversée de zone agricole (paiement impenses)
	Variante B 7850		• Traverse des zones inondables • Couloirs de nidification de l'avifaune

Les différents tracés envisageables identifiés sont représentés sur les figures suivantes.

Figure 27 : Tracés de raccordement électrique de l'OF de Gandon

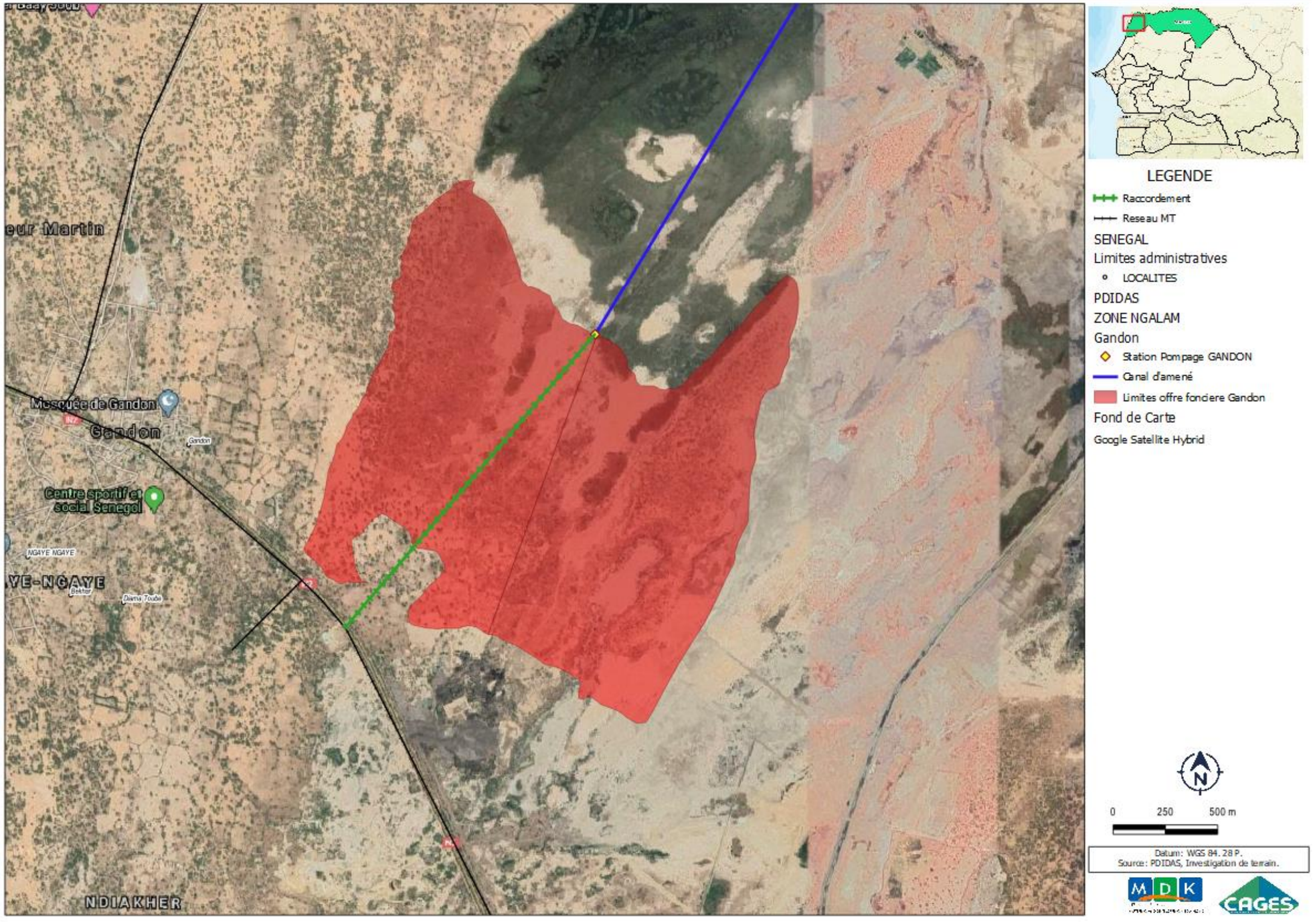


Figure 28 : Tracés de raccordement électrique de l'OF de Ndialakhar

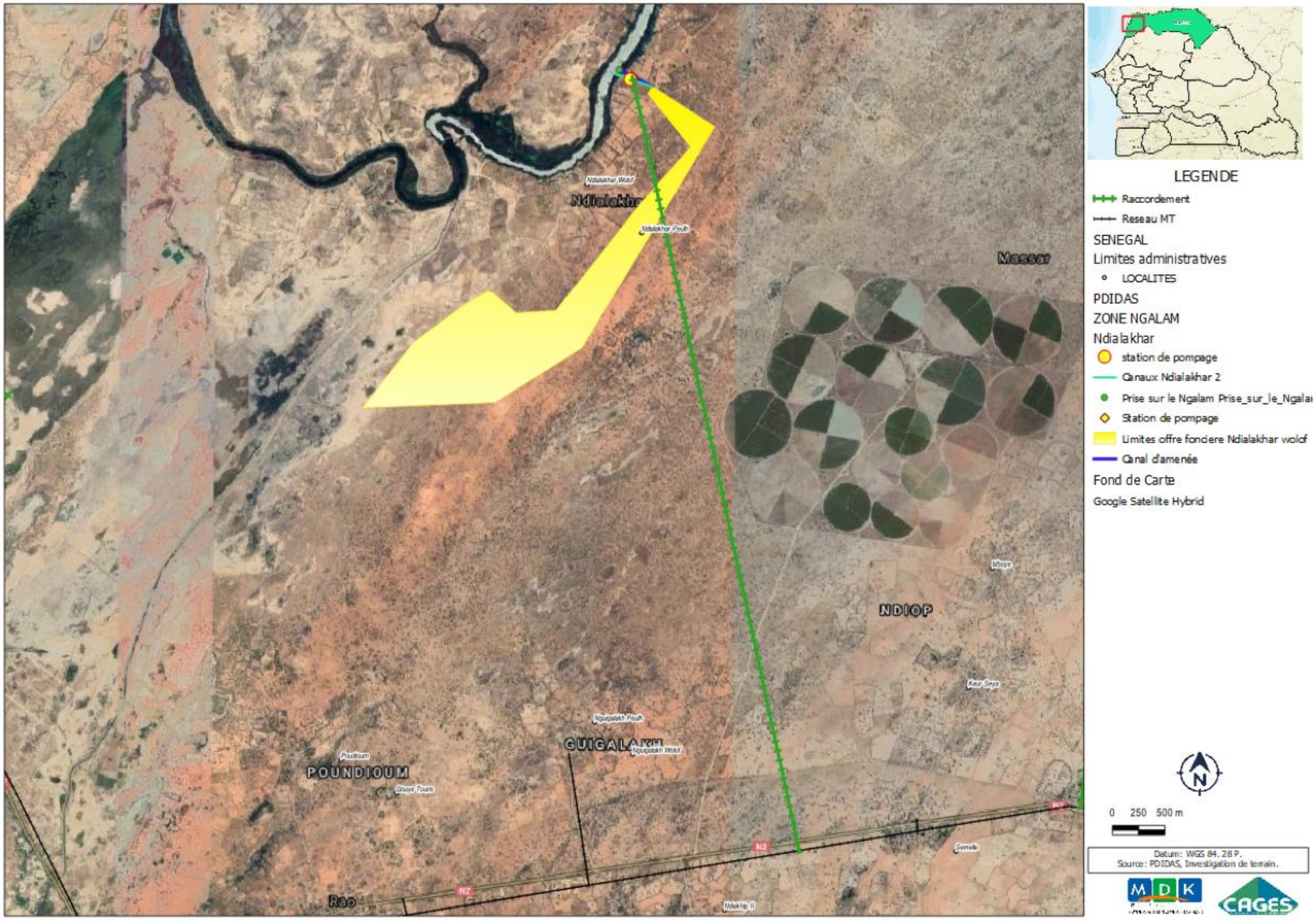


Figure 29 : Tracés de raccordement électrique de l'OF de Fass Nouveau (Variante A)

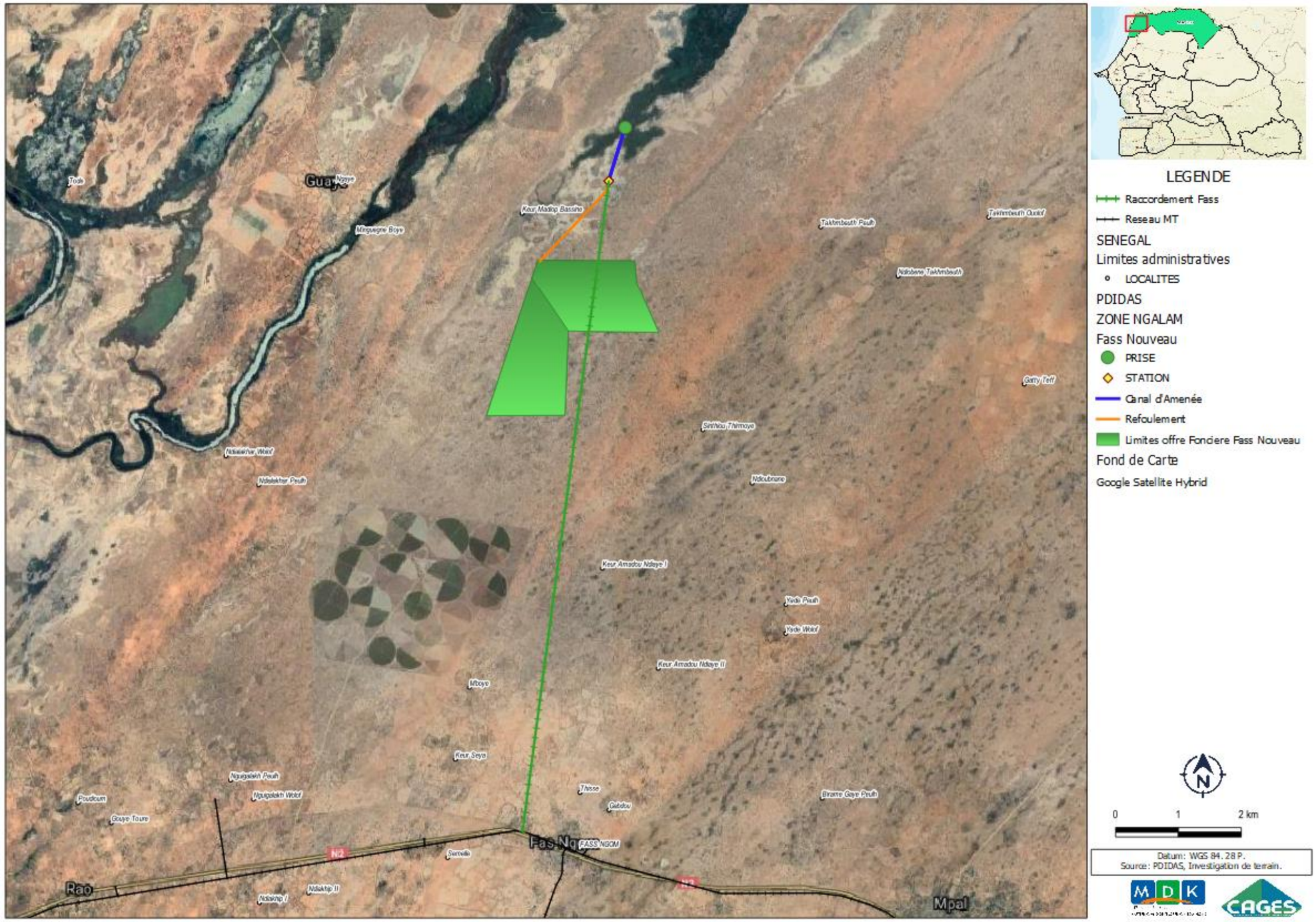


Figure 30 : Tracés de raccordement électrique de Fass Nouveau (Variante B)

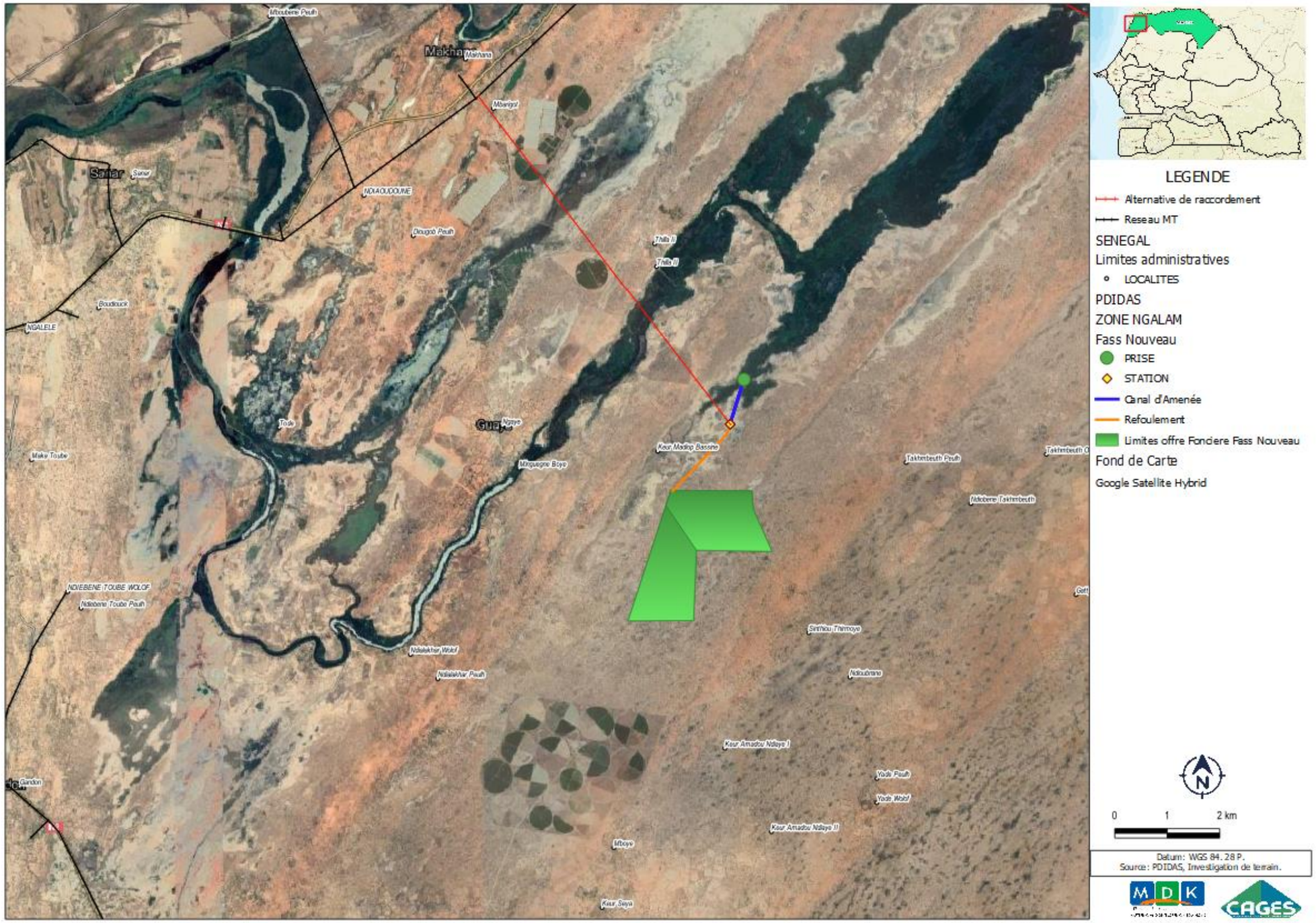


Figure 31 : Tracés de raccordement électrique de l'OF de Diama, Gnith, Thiagnaldé (Variante A)

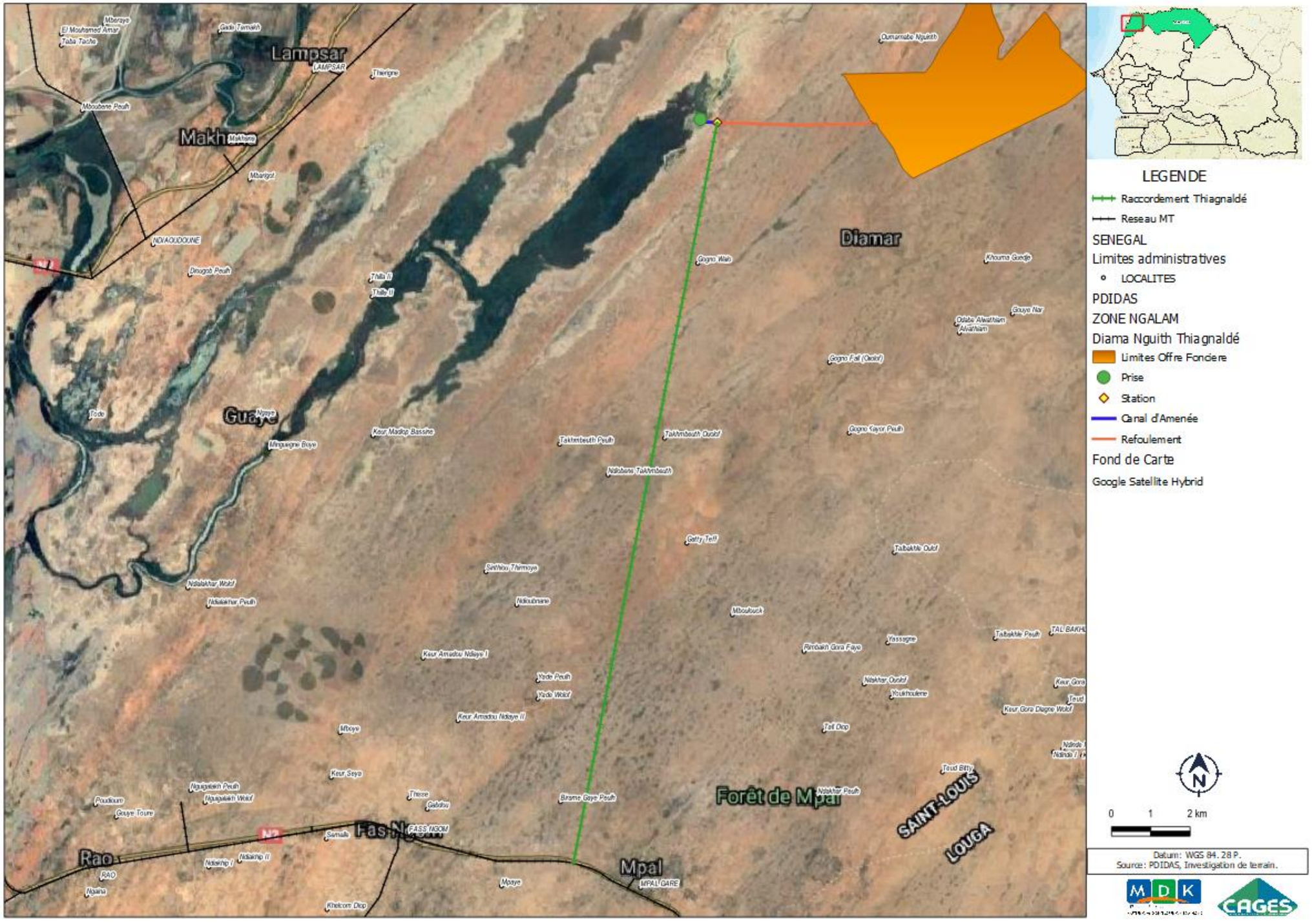
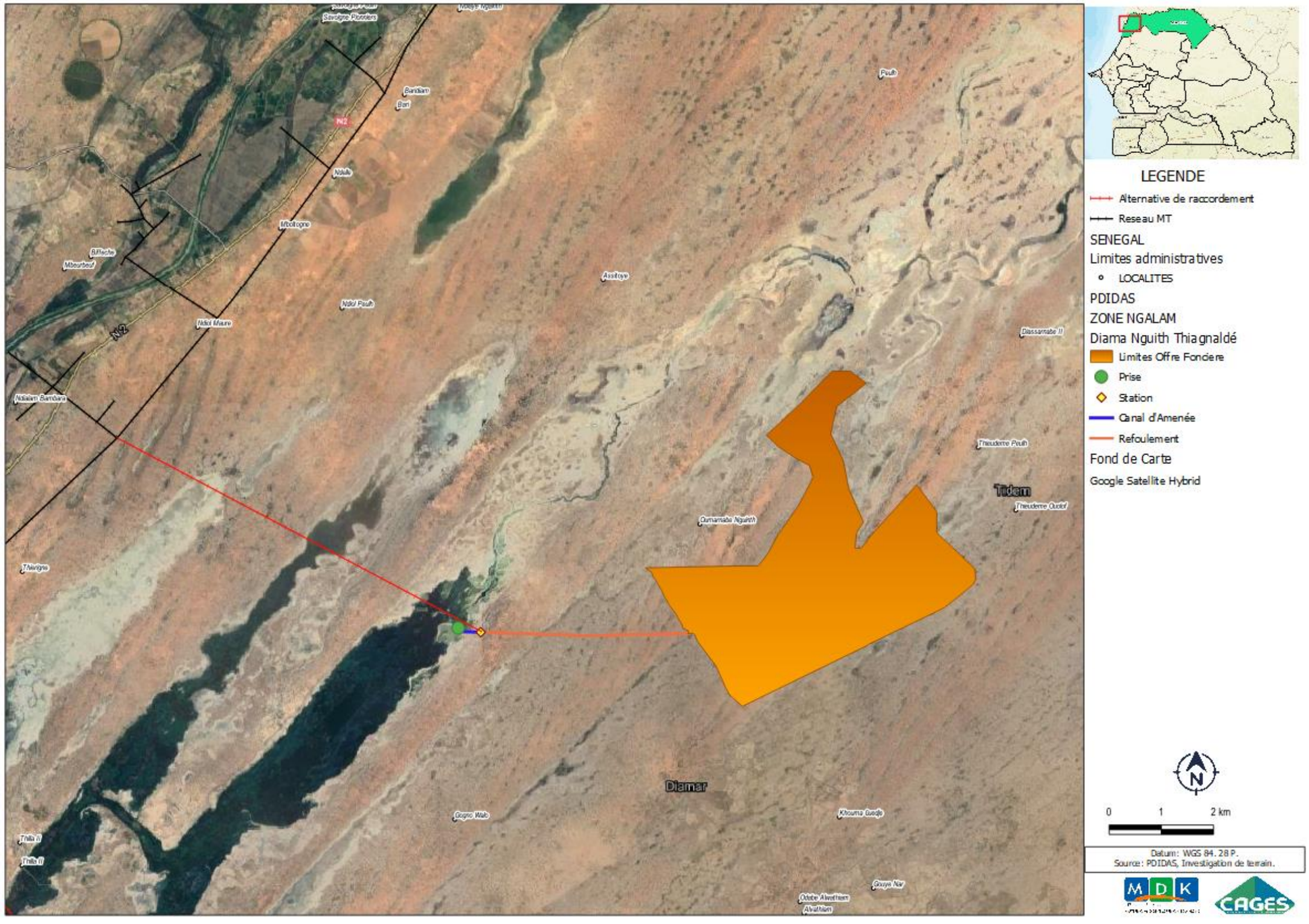


Figure 32 : Tracé de raccordement électrique de l'OF de Diama, Gnith, Thiagnaldé *(Variante B)*



L'analyse des variantes de tracé pour le raccordement électrique des offres foncières ressort les enseignements suivants :

- seule l'offre foncière de Gandon dispose d'un point de raccordement proche (à moins de deux kilomètres),
- le réseau Moyenne Tension disponible pour les offres de Ndialakhar, Fass Nouveau et Diama Gnith Thiagnaldé est relativement éloigné avec un rayon compris entre 7 et 19 km,
- des contraintes écologiques et sociales se posent pour les tracés envisageables pour le raccordement des offres de Ndialakhar, Fass Nouveau et Diama Ngnith Thiagnaldé :
    - Des zones inondables sont identifiées le long des tracés envisageables,
    - Des couloirs pour l'avifaune y sont répertoriés (la zone des trois marigots une zone à forte valeur écologique pour l'avifaune),
    - Des zones agricoles seront potentiellement impactées par les travaux de pose des pylônes électriques.

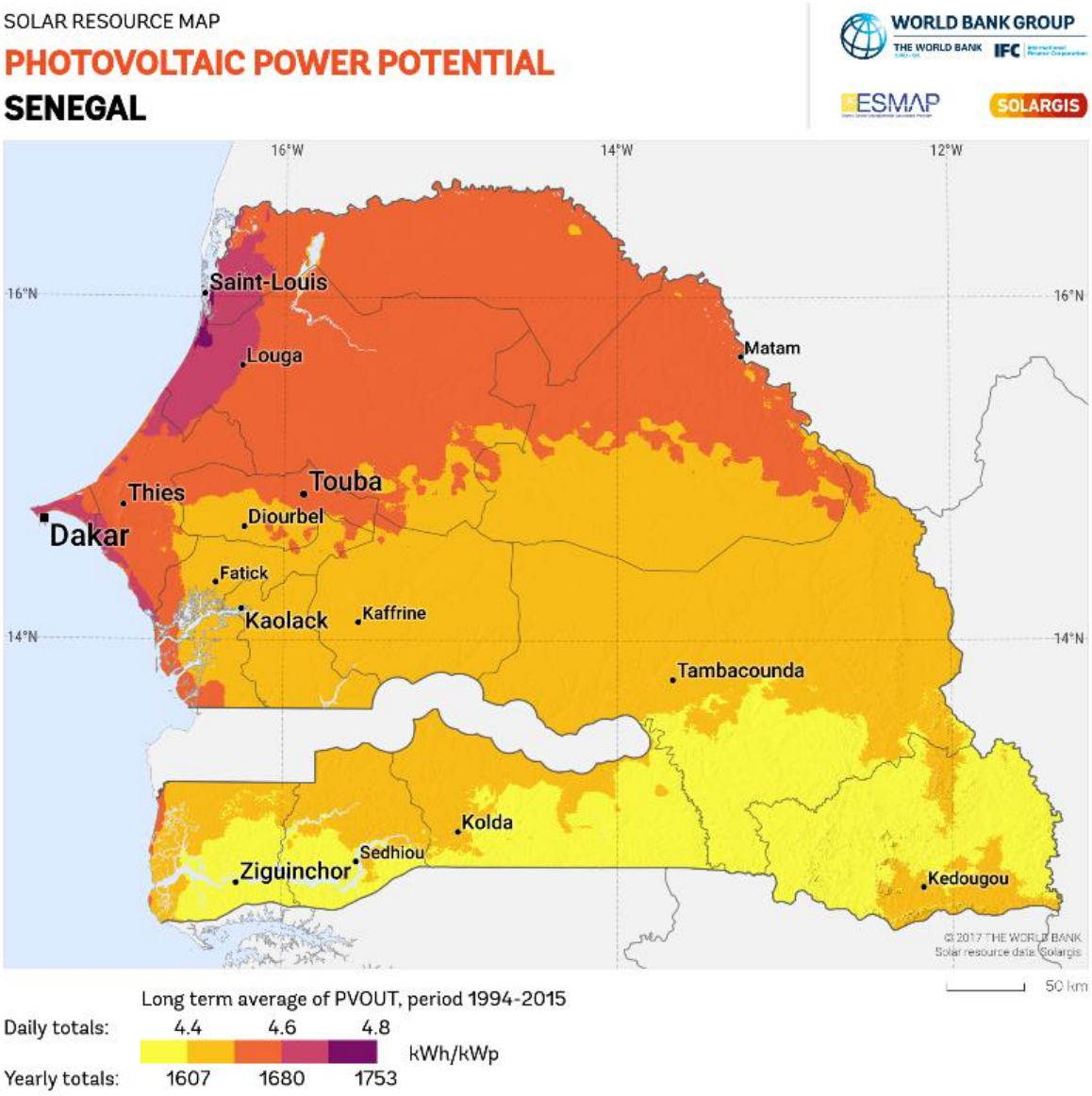
Tenant compte des contraintes et enjeux ci-avant indiqués, il serait envisageable de recourir aux énergies renouvelables pour l'alimentation électrique des stations de pompage.

En effet, les préoccupations dictées par les enjeux de développement durable, et le souci de maîtriser les coûts d'exploitation dans un contexte de renchérissement du prix du gasoil incitent en effet à étudier de près l'option « solaire » pour l'irrigation agricole. La technologie du photovoltaïque a beaucoup progressé dans la période récente en termes de performance et de réduction des coûts, à l'investissement initial comme en termes de charge d'exploitation. A travers de nombreux programmes d'investissement étatiques ou d'initiatives non gouvernementales, cette solution technique a été mise en œuvre ces dernières années de façon autonome, mais aussi en combinant la technologie solaire avec l'énergie électrique produite au moyen de groupes électrogènes nécessitant le recours au pétrole.

Le principe consiste à capter l'énergie solaire via des panneaux photovoltaïques pour produire de l'électricité qui alimente une pompe électrique permettant d'assurer l'exhaure de l'eau.

La figure suivante présente les potentialités photovoltaïques à l'échelle du Sénégal. Il en ressort que la zone du projet se trouve dans les écosystèmes à fort potentiel photovoltaïque.

Figure 33 : Carte du potentiel photovoltaïque du Sénégal



Si le rapport coût/puissance et la fiabilité du solaire se sont améliorés ces dernières années, l'énergie solaire revêt des atouts et contraintes spécifiques, et n'est pas adaptée à tous les contextes.

Malgré le fort potentiel existant dans le Delta du fleuve Sénégal, les expériences d'utilisation de l'utilisation de l'énergie solaire dans les exploitations agricoles restent marginales.

Tableau 37 : Analyse comparative des coûts de production solaire et thermique

Désignation	Coût (en F CFA)
Coût du kWh solaire	165
Coût du kWh thermique	1 000

Source : Données Senelec, 2018

Les coûts d'exploitation en pompage mixte, c'est-à-dire en recourant à la fois au solaire et au thermique, sont intermédiaires entre les coûts en solaire et les coûts en thermique.

Tableau 38 : Synthèse des atouts et contraintes des différentes solutions d'énergie

	Motricité humaine	Solaire	Mixte solaire/ thermique	Thermique
Avantages +	▪ Disponibilité de l'énergie ▪ Simplicité d'utilisation	▪ Disponibilité de l'énergie ▪ Fiabilité ▪ Coûts d'exploitation faibles	▪ Capacité/puissance ▪ Flexibilité	▪ Capacité/puissance ▪ Capacités locales de maintenance ▪ Flexibilité
Inconvénients -	▪ Peu confortable ▪ Entretien et maintenance ▪ Très limité en capacité et puissance	▪ Pompage 9h par jour seulement, et forte variation journalière du débit « au fil du soleil » ▪ Sensible aux « jours sans soleil » et aux saisons humides (couverture nuageuse) ▪ Coûts d'exploitation élevés	▪ Maintenance régulière ▪ Coûts d'exploitation élevés ▪ Disponibilité des pièces de rechange pour les groupes électrogènes	▪ Coûts d'exploitation élevés ▪ Disponibilité des pièces de rechange pour les groupes

De l'analyse du précédent tableau, il ressort que l'option de pompage solaire reste plus avantageuse pour le promoteur en phase d'exploitation du périmètre horticole. Au-delà de l'impact de cette technologie sur l'équilibre financier du GIE et sa compétitivité en termes de coûts de production, elle constitue une contribution à la lutte contre les changements climatiques.

Au-delà de cet aspect, le recours à l'énergie solaire pourrait constituer une expérience pilote dont les performances pourraient être capitalisées, pérennisées et mises à l'échelle dans les grandes exploitations agricoles dans la zone.

Pour pallier la variation journalière de la disponibilité de l'eau en cas de pompage solaire, il serait envisageable de réaliser un bassin de stockage dans chaque offre foncière constituant une réserve pour les périodes déficitaires.

Sur la base de cette analyse, le consultant préconise l'irrigation par pompage solaire pour particulièrement l'offre foncière de Diama Ngnith Thiagnaldé en raison des difficultés de raccordement à une ligne électrique et des faibles besoins en eau d'irrigation.

5.2.3. Analyse des variantes de tracé des chenaux d'aménagement

Une analyse des tracés des chenaux et canaux d'amenée fait ressortir des besoins d'optimisation de la conception technique pour les offres foncières de Gandon, Ndialakhar et Diama Gnith-Thiagnaldé.

Au niveau de l'offre de Gandon

La conduite d'amenée entre le Ngalam et la station de pompage (3,2 km) traverse une zone humide utilisée pour l'abreuvement du bétail et fréquentée par des colonies d'oiseaux d'eau.

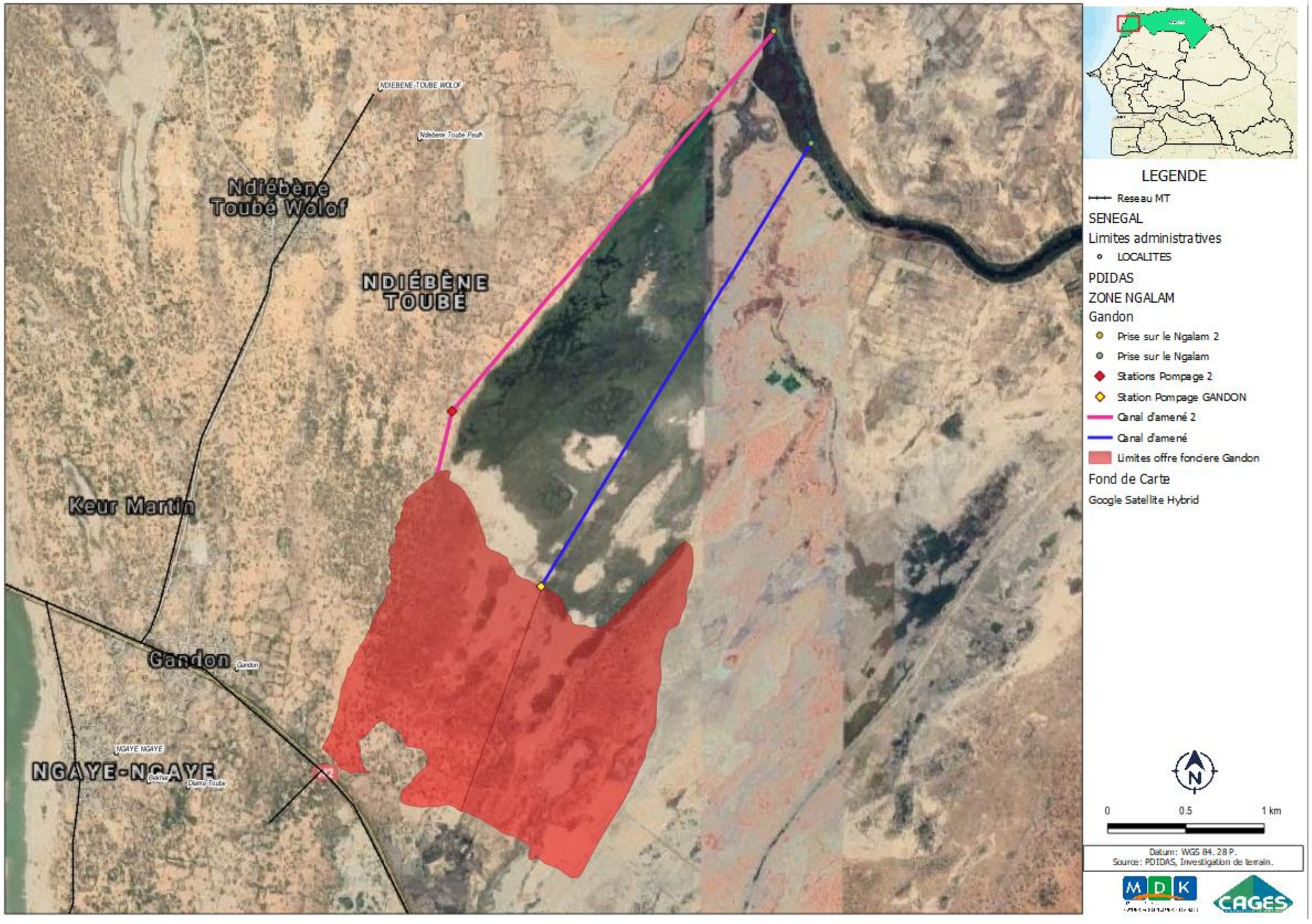
Les conditions de pose de la conduite et d'aménagement de la piste préconisée par le projet risquent de séparer la zone humide en deux zones distinctes avec comme risque l'assèchement de la zone située à l'ouest.

Pour minimiser le risque de perturbation de cette zone humide, deux options sont envisageables :

- la modification du tracé de la conduite et de l'emplacement de la station de pompage,
- ou l'aménagement d'ouvrages hydrauliques permettre de maintenir l'hydraulicité de la zone humide.

La proposition de modification du tracé de la conduite d'amenée et de l'emplacement de la station de pompage est matérialisée sur la figure suivante.

Figure 34 : Proposition de modification du tracé de la conduite d'amenée (Offre de Gandon)



Au niveau des OF de Diama- Ngnith -Thiagnaldé et Fass Complémentaire

L'emplacement du point de prise est situé aux extrémités nord et sud du marigot Ndiassew asséchées sur une bonne période de l'année.

Le maintien de ces points de prise exposerait les producteurs à un déficit d'eau pour l'irrigation des périmètres à certaines périodes de l'année, occasionnant ainsi un défaut d'exploitation optimale des périmètres et de rentabilité des investissements.

Des modifications d'emplacement des points de prise pour les OF de Diama- Ngnith -Thiagnaldé et Fass Complémentaire sont proposées dans le schéma suivant.

Figure 35 : Proposition de modification des points de prise pour l'Offre de Diama- Ngnith -Thiagnaldé

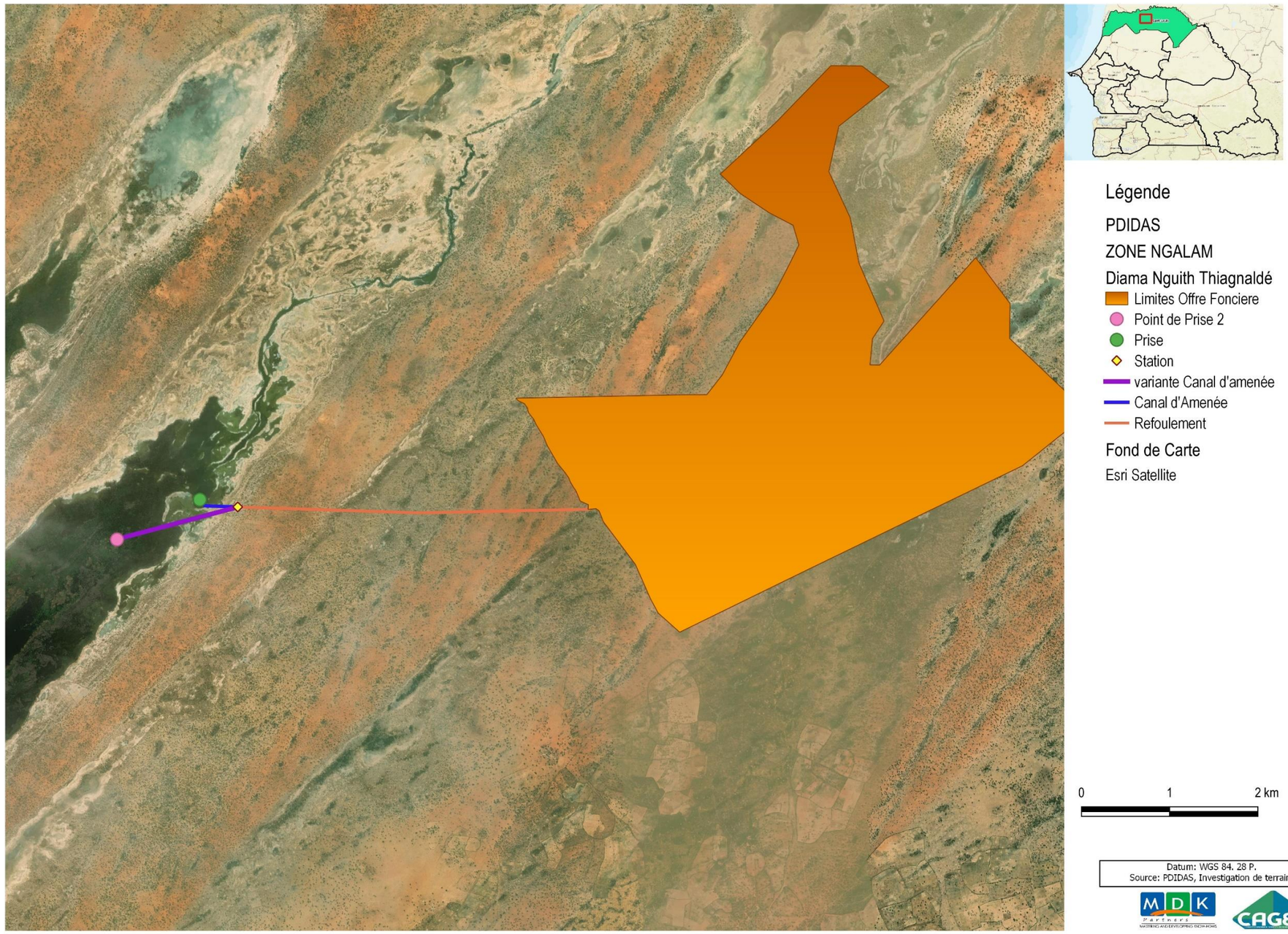


Figure 36 : Proposition de modification des points de prise pour l'Offre de Fass Nouveau



Au niveau de l'offre de Ndialakhar

Le tracé du chenal d'amenée empiétait initialement sur un parcours pastoral menant à un point d'abreuvement du bétail défini et aménagé dans le cadre du POAS.

Photo 14 : Panneau de matérialisation sur le tracé du chenal d'amenée de Ndialakhar



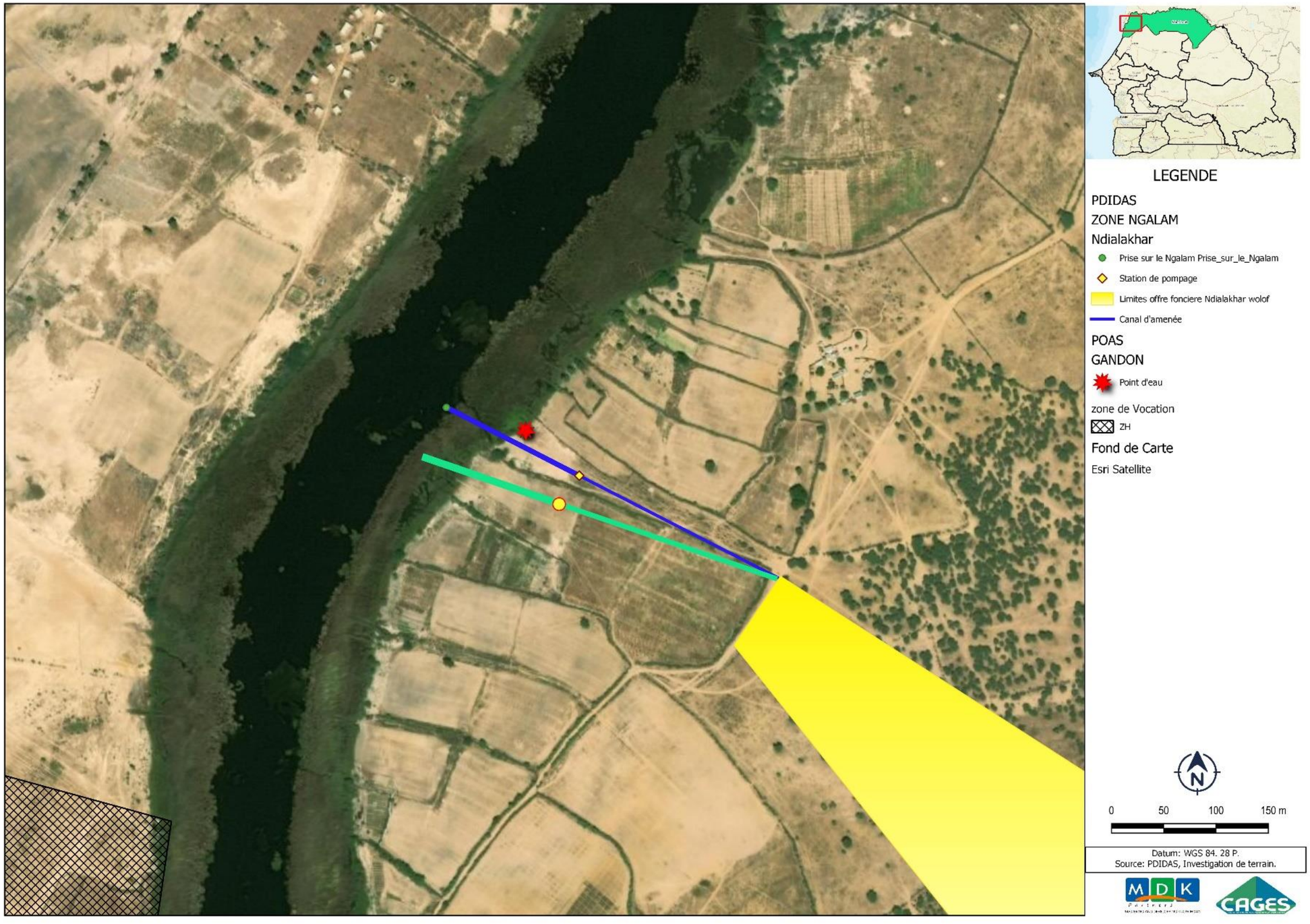
Source : Photo prise le 08/10/2019 sur le site de Ndialakhar, Groupement CA-GES/MDK

Le maintien de ce tracé initial et de celui point de prise poserait deux problèmes : soit une restriction d'accès pour le bétail soit une contamination microbiologique des eaux d'irrigation induite par la présence du bétail.

Une modification du tracé et du point de prise en amont du site d'abreuvement du bétail a été ainsi faite de manière à corriger cette situation en respectant les itinéraires fixés par le POAS de la zone.

Le tracé alternatif retenu est présenté sur la figure suivante.

Figure 37 : Tracé Alternatif du chenal d'amenée de l'OF de Ndialakhar



VI. CONSULTATIONS PUBLIQUES

6.1. PRINCIPES DE BASE DU PROGRAMME PARTICIPATIF

L'objectif global de la consultation publique est d'associer les parties prenantes (autorités administratives, services techniques à l'échelle nationale et locale, communautés et leurs organisations) à la prise de décision finale concernant la mise en place des infrastructures d'irrigation secondaires et tertiaires dans la zone du Ngalam. 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 ;
- de les inviter à donner leurs avis sur les propositions de solutions et instaurer un dialogue ;
- et 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.

Dans ce sens, un programme participatif a été initié sous forme d'une série de rencontres avec la participation de diverses catégories d'acteurs dont notamment les autorités administratives, les services techniques, les communautés bénéficiaires, la société civile et les organisations non gouvernementales et privées ayant un intérêt particulier dans la zone d'application du projet.

Les principes de base de ces rencontres ont tourné autour des principes suivants : l'inclusion, la participation, la démocratie et la triangulation des points de vue.

L'approche était articulée autour d'une brève présentation du projet suivie de questions spécifiques tirées des thématiques clés du guide d'entretien. De façon pratique, elles ont impliqué toutes les catégories d'acteurs significatifs des villages ciblés tels que les chefs de villages, les membres des GIE qui ont mis à disposition leurs terres, les populations riveraines et les GIE impactés par le projet.

Au cours de ces consultations les différentes catégories d'acteurs : organisations agricoles, pastorales et halieutiques, représentants des jeunes, des femmes et des handicapés ont chacune en ce qui la concerne a fait part de ses préoccupations et besoins.

Le tableau ci-après présente la liste des acteurs consultés.

Tableau 39 : Calendrier de déroulement des rencontres avec les différents acteurs

Acteurs rencontrés	Date de la rencontre	Lieu de la rencontre	Nombre de participants
Commune de Diama	04/11/2019	Mairie de Diama	5
Commune de Ngnith	05/11/2019	Mairie de Ngnith	6
Commune de Gandon	05/11/2019	Mairie de Gandon	4
Commune de Fass	06/11/2019	Mairie de Fass Ngom	1
IREEF	05/11/2019	Service régional	1
Service régional de la promotion du développement territorial	05/11/2019	Service régional	1
Direction régionale de l'aménagement du territoire	05/11/2019	Service régional	2
Brigade nationale des Sapeurs-pompiers	06/11/2019	Service régional	1
Service d'hygiène	06/11/2019	Service régional	1
Direction régional hydraulique	06/11/2019	Service régional	1
Inspection régionale du travail et de la sécurité sociale	06/11/2019	Service régional	1
DRDR	07/11/2019	Service régional	2
DREEC	07/11/2019	Service régional	1
Service régional de l'élevage PA	07/11/2019	Service régional	1
ARD de Saint-Louis	07/11/2019	ARD	1
Direction régionale de l'assainissement	12/11/2019	Service régional	1
Service régional de la pèche	12/11/2019	Service régional	1
Direction régionale du développement communautaire et de la promotion de l'équité	12/11/2019	Service régional	1
Direction régionale de l'urbanisme	13/11/2019	Service régional	1
Cadastre	15/11/2019	Service régional	1
OLAC	15/11/2019	OLAC	2
SAED	15/11/2019	SAED	2
SCL	15/11/2019	SCL	1
Région médicale	18/11/2019	Service régional	1
OMPO/René bancal	27/11/2019	Ranch de Bango	2
Membres du GIE de l'offre de Thiagnaldé et populations riveraines	19/11/2019	Niasséne	104
Membres du GIE de l'offre de Fass nouveau et populations riveraines	20/11/2019	Mairie de Fass Ngom	57
Membres du GIE de l'offre de Ndialakhar et GIE Association des résidants et ressortissants de Ndialakhar wolof	21/11/2019	Place publique de Ndialakhar wolof	65
Membres de l'union des GIE des villages de Toubé	21/11/2019	Mairie de Gandon	17
Membre du GIE de l'offre de Gandon et populations riveraines	22/11/2019	Place publique de Gandon	105
Réunion d'information et de partage de la commission	27 11/2019	Préfecture de Saint Louis	

6.2. PRÉSENTATION DES RESULTATS DES CONSULTATIONS PUBLIQUES

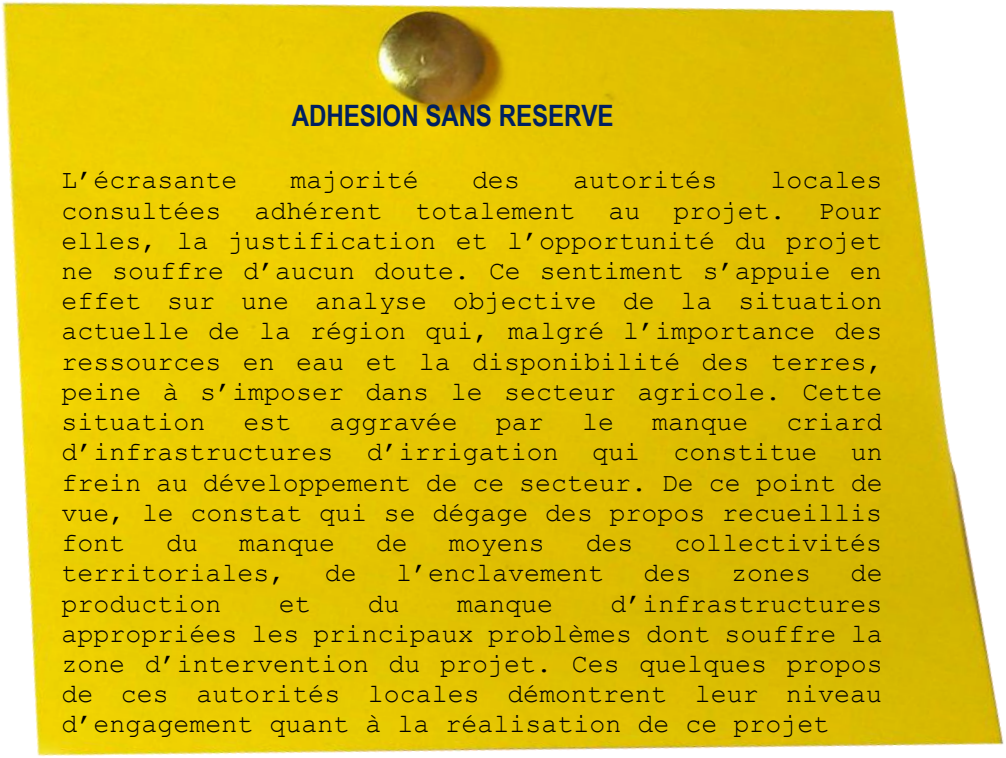
6.2.1. Perception Générale, Avis et Préoccupations des Acteurs

De l'analyse des avis et préoccupations exprimés par les services techniques, nous pouvons principalement retenir l'unanimité faite sur les points suivants :

- le projet de réalisation d'infrastructures d'irrigation secondaires et tertiaires dans la zone du Ngalam rencontre l'onction de la totalité des acteurs rencontrés qui saluent à l'unanimité la mise en œuvre d'un tel projet,
- les acteurs sont d'accord sur le choix du type d'irrigation qui a été retenu comme système d'irrigation des offres foncières eu égard aux résultats obtenus surtout dans la zone du Lac de Guiers,
- le projet constitue une source de génération d'emplois dans la région de Saint-Louis particulièrement dans les communes concernées. Cependant, il est préconisé dans le processus de recrutement de la main d'œuvre l'utilisation de l'approche HIMO pour favoriser l'emploi des femmes et des jeunes,
- le recrutement de la main d'œuvre doit prioriser la population locale et un plan de renforcement des capacités et de formation des jeunes de la localité doivent accompagner le projet notamment sur les activités agricoles et surtout sur les modes culturales et la gestion des pesticides,
- la nécessité de favoriser la **mise en place d'un marché** où les produits issus des offres foncières seront écoulés,
- les travaux devront être suivis par les services techniques concernés et principalement par le comité régional de suivi environnemental,
- la nécessité de mettre en place des infrastructures bien dimensionnées de sorte à prendre en charge correctement les préoccupations des populations en ce qui concerne les activités agricoles,
- la prise en compte de l'élevage dans le processus d'aménagement caractérisée par la réalisation de couloirs pour le bétail et le développement de cultures fourragères,
- la réussite de ce projet dépend d'une communication élargie à tous les segments de la société avec l'utilisation sans s'y limiter des radios communautaires comme canal de diffusion.

<u>Avis et Préoccupations des Autorités Administratives</u>

De l'avis des autorités administratives et locales en termes d'acceptabilité sociale du projet, deux tendances se dégagent clairement….



Avis et Préoccupations des services techniques déconcentrées

Les consultations auprès des services techniques ont fait ressortir diverses préoccupations. En effet, au cours de celles-ci, la plupart de ces services ont déploré leur manque d'implication dans la mise en œuvre du projet. Sur cette base, ils ont proposé la création d'un comité ad hoc au sein du PDIDAS pour la validation du PAR. Ils s'attendent à leur plus grande implication dans la mise en œuvre du projet en tant de services de l'Etat. Ils ont ainsi recommandé l'identification exhaustive des biens impactés pour éviter de compromettre les résultats du recensement.

L'IREF a fait part l'importance qu'il y avait à consulter les amodiataires de la zone pour éviter d'éventuelles plaintes. Pour la Direction de l'aménagement du territoire, une corrélation doit être faite entre les offres et les impenses dans le but d'étudier réellement si les pertes ont été compensées. De même, il faudrait mettre dans le cahier de charges, la redevance des investisseurs auprès des GIE en vue de les renforcer en intrants ou assurer la maintenance des infrastructures agricoles.

D'autres préoccupations ont trait à l'utilisation des produits phytosanitaires et au danger lié à l'ouverture du canal secondaire. Par ailleurs, la DREEC s'est prononcée sur les dispositions à prendre en ce qui concerne les zones de stockage des eaux de drainage.

Avis et Préoccupations des communautés

Pour les communautés, les consultations ont permis de distinguer une forte adhésion des agriculteurs au projet et des craintes fortement exprimées par les éleveurs de la zone.

Les acteurs évoluant dans le secteur de l'agriculture saluent la plus-value économique et sociale du projet et le renforcement de l'horticulture dans la zone. La mise en œuvre impactera positivement l'économie locale et régionale et permettra d'approvisionner le marché en produits maraichers de bonne qualité et en quantité suffisante et créer de l'emploi.

Cette appréhension est moins partagée par les associations d'éleveurs de la zone. En effet, le projet constitue, selon eux, un frein pour le développement de l'élevage en ce sens qu'il diminue de façon drastique les zones de pâturage. Ce sentiment est accentué par le manque de communication du projet vis-à-vis des éleveurs. Ainsi, des recommandations sont formulées dans le but d'atténuer le risque de conflit entre agriculteurs et éleveurs par la mise en place d'un plan d'accompagnement visant **la mise en place d'abreuvoirs, de couloirs pour le bétail mais aussi le développement de la culture fourragère.**

Les préoccupations communes des populations impactées ont trait à l'ouverture du chenal secondaire qui peut être source d'accident pour les enfants et pour le bétail. En outre, leurs craintes s'inscrivent dans le non-respect des engagements par les investisseurs. Lors de la mise en œuvre, les pistes réservées au parcours du bétail, les zones de pâturages et les lieux d'abreuvement du bétail doivent être prévues. En somme, le projet doit prendre en compte les dispositions du POAS.

Par rapport à la promotion de l'emploi, la priorité devrait être donnée aux populations impactées pour les postes qui ne nécessitent pas de qualification.

La question foncière a été aussi abordée. Il est ressorti de cela qu'aucune assiette foncière n'est disponible dans les quatre communes qui abritent les offres.

Quant à la modification de l'espace, des préoccupations ont été soulevées. Celle-ci risque d'avoir des conséquences sur la gestion de l'espace. Ce qui se traduirait par une diminution de la parcelle. En effet, l'emprise de la conduite resterait inexploitable et le reliquat de la parcelle pourrait être réduit et entrainer, par conséquent, un faible rendement.

La modification de l'espace peut également accentuer les difficultés d'accès aux parcelles avec notamment, le détournement de trajet qu'elle peut occasionner, engendrant du coup soit une durée plus longue pour accéder à son champ, soit des charges supplémentaires par rapport au coût du transport.

Avis et Préoccupation des amodiataires

Les amodiataires de la zone des trois marigots sont longuement revenus sur les incidences potentielles des activités agricoles sur la baisse des niveaux d'eau dans le Ngalam et l'épuisement des mares. En effet, de mauvaises conditions de remplissage des mares pourraient avoir un impact environnemental majeur sur l'avifaune qui fréquente la zone en raison du développement important de nénuphar sur ces plans d'eau. Une gestion concertée du Ngalam et des trois marigots est ainsi fortement recommandée par les amodiataires.

6.2.2. Recommandations

Si l'acceptation du projet par les différents acteurs est établie, plusieurs recommandations ont été formulées pour la protection de l'environnement, le renforcement des capacités des parties prenantes et la restauration des moyens d'existence des producteurs. Ces recommandations sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 40: Principales Recommandations issues des consultations publiques

Thématiques	Recommandations
Sur la conception des aménagements	▪ Réaliser une piste d'accès de bonne qualité (latérite) afin que les gros porteurs puissent accéder aux parcelles surtout pendant la saison hivernale ; ▪ Aménager des couloirs de passage pour le bétail afin d'éviter les conflits entre agriculteurs et éleveurs ;
Sur le démarrage des travaux	▪ Mettre en œuvre le Projet dans les meilleurs délais ; ▪ Respecter les délais des travaux d'aménagement pour limiter les pertes d'activités et de revenus ; ▪ Raccourcir la durée des travaux pour permettre aux producteurs d'aller rapidement en campagne
Sur les capacités des acteurs	▪ Renforcer les capacités des acteurs dans le suivi environnemental et social ; ▪ Renforcer les capacités du personnel technique de la SAED en gestion environnementale ; ▪ Renforcer les équipements du laboratoire d'analyse ; ▪ Sensibiliser et former les producteurs sur l'utilisation des pesticides et fertilisants chimiques ; ▪ Promouvoir la lutte biologique comme alternative (nettoiement des parcelles, pose de pièges, etc.) ; ▪ Renforcer les capacités techniques des producteurs sur toute la chaine de valeurs ;
Sur l'implication des femmes	▪ L'aménagement de terres maraichères comme mesure d'accompagnement pour les femmes permettrait d'atténuer la crise actuelle, ▪ Les femmes souhaitent disposer de facilités pour l'accès au fonds de commercialisation des produits,
Sur la communication	▪ Impliquer les autorités administratives et locales concernées par le projet ; ▪ Renforcer l'information et la communication avec les acteurs parties prenantes du projet ;

Thématiques	Recommandations
Sur les mesures d'accompagnement	▪ Accompagner les producteurs dans le reboisement à travers un protocole avec le Projet ; ▪ Appuyer les campagnes de vaccination du cheptel ; ▪ Organiser les éleveurs pour rentabiliser les résidus post-récoltes pendant les périodes de soudures ; ▪ Appuyer les actions de développement social et communautaire (construction / équipement de poste de santé et salles de classe, réalisation d'adduction d'eau potable, etc.) ; ▪ Recruter en priorité la main d'œuvre locale non qualifiée lors des travaux d'aménagement ; ▪ Mettre en place un fonds d'appui à la commercialisation es produits horticoles et faciliter l'accès aux crédits ; ▪ Accompagner les producteurs dans l'acquisition de matériels agricoles et d'intrants ; ▪ Appuyer les activités génératrices de revenus pour les femmes (aviculture, mise en place d'une unité laitière, etc.) ; ▪ Appuyer les éleveurs en équipement de conservation de fourrage et de résidus de récoltes (presse-paille, faucheuse, etc.) ; ▪ Réaliser des mares pérennes et des abreuvoirs avec présence d'eau en permanence pour le bétail ; ▪ Affecter les terres situées dans les extensions aux groupements de femmes ; ▪ Appuyer les femmes à acquérir des unités de transformation et d'étouffage ; ▪ Appuyer les femmes à mettre en place des unités aquacoles et de production laitière ; ▪ Sensibiliser les populations sur les maladies hydriques.

Les comptes rendus des consultations sont annexés au présent rapport de même que la liste des différentes personnes rencontrées. Le verbatim des consultations publiques est également présenté en annexe du présent document.

6.3. Intégration des recommandations des acteurs dans le rapport

Toutes les recommandations formulées ont été prises en compte aux différents niveaux suivants : dans les mesures d'atténuation proposées dans le PGES, dans les programmes de renforcement des capacités (formation et sensibilisation) et (iii) dans le plan de suivi et les arrangements institutionnels de mise en œuvre.

6.4. Diffusion et publication

En termes de diffusion publique de l'information, et en conformité avec la législation nationale, la présente étude (ou le résumé) doit être mise à la disposition des collectivités territoriales concernées par le projet pour que les populations concernées (bénéficiaires et populations susceptibles d'être affectées) et les organisations de la société civile locale puissent la consulter dans un lieu accessible, sous une forme et dans une langue qui leur soient compréhensibles.

La diffusion des informations au public passera aussi par les médias tels que les journaux, la presse, les communiqués radiodiffusés en langues nationales et locales en direction de tous les acteurs.

Après la validation par le MEDD à travers le CRSE de la région de Saint-Louis, le présent rapport d'EIES sera publié sur le site Web du PDIDAS et de la SAED. Il sera aussi disponible auprès des collectivités territoriales concernées. Après la consultation publique, il sera aussi disponible auprès de l'administration nationale et locale concernée (DEEC et CRSE/DREEC de Saint-Louis ; Communes bénéficiaires).

VII. EVALUATION ET ANALYSE DES IMPACTS

L'évaluation des impacts est un processus dont la première étape consiste à identifier les divers paramètres et enjeux associés au projet et d'en définir la portée. Dans cette analyse, l'accent est mis sur l'évaluation des impacts, qui consiste à évaluer systématiquement chaque impact identifié à l'aide de critères permettant d'en déterminer la portée.

Durant le 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 selon les mêmes critères.

7.1. IDENTIFICATION DES SOURCES D'IMPACT

Les sources de nuisances potentielles sur l'environnement dans la zone d'influence directe du projet correspondent à l'ensemble des activités mentionnées précédemment et qui découlent principalement des activités de travaux et d'exploitation.

Pour l'identification des impacts du Projet sur l'environnement, les deux (2) périodes suivantes ont été distinguées : (i) la période de réalisation des travaux, (ii) la phase de démobilisation et de repli de chantier et (iii) la période exploitation.

Pendant la phase d'installation et de construction : Les actions retenues pour la mise en place de ces infrastructures comprennent l'ensemble :

- des travaux d'installation de chantier (y compris la base de chantier), de signalisation des chantiers et de préparation des emprises des travaux ;
- des travaux de terrassement et de génie civil (terrassement, fouilles, décapage, nivellement, fondation, compactage, maçonnerie - béton armé, étanchéité…) liés à la construction et/ou à la réfection de la station de pompage et de ses ouvrages annexes, des ouvrages de répartition, de régulation des plans d'eau et à l'aménagement des voies de contournement des travaux et de circulation tel que les pistes d'accès, de service et d'exploitation du périmètre irrigué …,
- les travaux de planage, d'excavation et d'ouverture des chenaux d'amené, des canaux d'irrigation et d'évacuation des eaux drainage,
- les travaux d'ouverture et d'exploitation des sites d'emprunts,
- les travaux de transport et la circulation associés aux déplacements de la main-d'œuvre, de la machinerie (niveleuses, compacteurs, camions, bétonnières, etc.),

des matériaux de construction (fer, béton, latérite, basalte, sable,) et d'approvisionnement en hydrocarbure des engins lourds ;

- et les travaux d'élimination des déchets générés par les chantiers et les engins et des produits contaminants (huiles à moteur, carburant).

En marge des travaux, le recrutement du personnel et leur présence sur le chantier sont considérés comme des sources d'impact sur le milieu humain à travers les risques de conflits avec les populations locales, de propagation des maladies.

Pendant la phase de démobilisation et de repli de chantier : les activités sources d'impact sont principalement :

- le démontage des installations préfabriquées,
- la décontamination des sols,
- la remise en état des zones d'emprunt

Pendant la phase d'exploitation des périmètres irrigués : Les activités sources d'impact répertoriées pendant l'exploitation des ouvrages et équipements du projet concernent :

- le fonctionnement des pompes,
- les travaux agricoles proprement dit et la présence de la machinerie agricole notamment, la préparation du sol, offsetage, planage, la lame d'eau, les amendements (épandage d'engrais) et la protection phytosanitaire, la récolte et activités de décorticage…) ;
- les travaux d'entretien et de maintenance des ouvrages (périodique, exceptionnel, gros entretien et renouvellement (GER) à caractère individuel ou collectif) : faucardage, curage et réfection de planage, des canaux et colatures, des cavaliers ; réparation de béton, remplacement de pièces…),
- et les activités d'irrigation avec surtout la permanence des plans d'eau (gites larvaires, plantes aquatiques),

7.2. IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX POSITIFS

7.2.1. Pendant la phase de construction et de démobilisation

Les éventuels impacts socio-économiques positifs les plus importants attendus sont la création d'emplois pour la construction des infrastructures et l'amélioration des revenus des communautés bénéficiaires. Ces impacts auront une étendue locale et temporaire.

- **Participation à la réduction du taux chômage** par augmentation des possibilités d'emplois temporaires notamment, des jeunes, des femmes. En effet,

les travaux de prévus sur 12 mois peuvent faire recourt à la main d'œuvre non qualifiée locale. Ces types d'ouvriers sont généralement recrutés sur place, pour des raisons de rentabilité et de création des conditions d'harmonie entre les agglomérations riveraines et les entreprises qui seront mandatées pour les constructions.

L'emploi direct pourra augmenter le revenu des ménages et stimuler ainsi le développement local, aussi bien dans les zones du projet que dans les communautés lointaines qui reçoivent les transferts d'argent effectués par les travailleurs.

- **Développement des activités économiques connexes** telles que les petits projets de vente de produits agricoles utilisés par les employés des chantiers, la restauration, l'hébergement permettant ainsi d'accroître les revenus des populations tout en réduisant de manière significative la pauvreté ;

  La phase chantier favorisera également une dynamique à la fois économique et commerciale au profit des femmes des communes concernées par le projet et même des autres riveraines par la proximité de la base de chantier. Les habitants de ces zones dont en particulier les femmes qui s'occupent de la vente des produits alimentaires, des produits de commerce général et des petits repas connaîtront une amélioration potentielle de leurs revenus.

7.2.2. Pendant la phase d'exploitation des ouvrages et équipements

Les impacts positifs directs les plus significatifs lors de l'exploitation des ouvrages et équipements des offres foncières sont essentiellement :

- l'augmentation des superficies et à l'amélioration de la production horticole et de ses sous-produits,
- la meilleure valorisation du potentiel agricole de la zone du projet,
- l'amélioration de la gestion de l'eau (y compris de l'eau à la parcelle) et de la terre : augmentation de la productivité de l'eau et de la performance de l'irrigation (réduction des pertes par percolation, ou infiltration),
- la création d'emplois (pompistes, aiguadiers pour la gestion de l'eau au niveau des canaux d'irrigation, gardiens…) et à l'offre de services générés par les aménagements au niveau local,
- la génération de ressources fourragères ;
- la réduction de la pression sur les végétaux avec la mise à disposition de produits ligneux provenant des entretiens des haies vives ;
- la contribution à la régulation écosystémique

- la création d'emplois (ouvriers agricoles)
- Génération de recettes fiscales pour les collectivités territoriales concernées
- Création et nouveaux habitats et épanouissement de la faune aquatiques et aviaires
- Réduction de la pression sur les végétaux grâce à la mise à disposition de produits ligneux provenant des entretiens des haies vives
- Extension des surfaces cultivées
- Contribution à la sécurité alimentaire
- Augmentation de la couverture végétale et accroissement de la diversité spécifique par la mise en culture des offres et les reboisements
- Contribution à la régulation écosystémique

Il s'intègre également dans un schéma plus large dans la lutte contre la pauvreté à travers le développement d'activités étroitement liées à l'agriculture ; notamment la commercialisation des intrants, des machines et des semences. La construction de magasins de stockage du fait de l'augmentation de la production, le désenclavement local de certaines zones jusque-là inaccessibles avec les pistes de production, un accès plus facile aux moyens de transport, aux commerces, aux marchés pour s'approvisionner ou pour vendre. Tout ceci contribue significativement à la création d'emplois pour les populations.

Le projet constitue une dimension importante pour le développement économique et social de la zone concernée.

- <u>Meilleure gestion de l'eau et de la terre</u>

  Au plan environnemental, le projet va occasionner : une meilleure gestion de l'eau et de la terre et une meilleure gestion du potentiel irrigable de la zone du projet ; une bonne maîtrise de l'eau grâce à des aménagements adaptés et appropriés (respectueux des normes et de la charte du domaine irrigué). L'encadrement technique sur les méthodes d'irrigation et de distribution rationnelle de l'eau à la parcelle aidera les paysans à mieux gérer les ressources en sols et eaux en limitant leur surexploitation et leur dégradation. La réalisation de nouveaux aménagements avec maitrise totale de l'eau aura pour conséquence la baisse de la dégradation des terres sous irrigation, la conservation des eaux et des sols contribuant ainsi à l'augmentation des superficies agricoles et donc de la productivité du milieu.

- <u>Amélioration de la gestion foncière</u>

  Avec le manque d'eau, des superficies assez importantes n'étaient pas exploitées, laissant certaines terres en proie à la salinisation.

- Réduction du chômage par la création d'emplois

  En phase d'exploitation, le projet va augmenter considérablement les emplois agricoles et lutter ainsi contre le chômage et l'exode rural. Quand ce projet sera terminé, il y aura des effets induits dans les domaines agricoles et industriels, tout en contribuant simultanément à la réalisation de l'objectif final du projet : le développement rural et l'éradication de la pauvreté ainsi que l'autosuffisance alimentaires des résidents.

Tableau 41:Synthèse des impacts positifs des composantes

Activités	Impacts positifs
Exécution des travaux d'aménagement	▪ Réduction considérable du taux chômage avec la création d'emplois ▪ Développement des activités économiques connexes durant les travaux ▪ Développement et un meilleur fonctionnement des PME de génie rural
Exploitation des ouvrages et périmètres agricoles	▪ Meilleure gestion de l'eau et de la terre ▪ Développement de l'horticulture ▪ Contribution à la sécurité alimentaire et la nutrition ▪ Amélioration de la gestion foncière ▪ Réduction du chômage par la création d'emplois

7.3. IMPACTS NEGATIFS EN PHASE DE PREPARATION ET D'EXECUTION DES TRAVAUX

La présente analyse est structurée autour des principales composantes techniques du projet de réalisation des infrastructures secondaires et tertiaires prévues par le PDIDAS dans la zone du Ngalam.

Les principales sources d'impacts environnemental et social en phase de travaux sont essentiellement :

- les travaux d'installation de chantier,
- le déboisement, le débroussaillage de la végétation et la satisfaction des besoins,
- l'exploitation des emprunts et l'amenée et l'entreposage des matériaux sur les aires de travaux,
- les travaux de fouille, de terrassement, de planage et de compactage,
- la préparation du béton et la réalisation des ouvrages de génie civil,
- etc.

Les impacts négatifs du projet sont potentiellement observables sur les ressources biophysiques et sur le cadre socio-économique de la zone d'influence directe et élargie du projet.

7.3.1. Identification et Analyse des impacts négatifs en phase d'installation de chantier

L'entreprise attributaire des travaux devra aménager une base technique de chantier au démarrage des travaux. La base technique de chantier sera potentiellement constituée d'un ensemble d'aménagements qui permettront à l'entreprise de disposer d'une infrastructure de stockage de son matériel et de ses matériaux, de bâtiments administratifs à usage de bureaux et d'aires d'entretien de ses équipements. Cette base constituera l'aire sur laquelle toutes les activités de chantier seront organisées.

A ce stade de l'étude, le site devant abriter la base de chantier des travaux n'est pas encore déterminé. En tout état de cause, un site assez distant des zones d'habitation et ne nécessitant pas la destruction d'espèces ligneuses devra être identifiée par l'Entreprise avec le concours des collectivités territoriales bénéficiaires. Le choix de ce site devra être validé par le Maitre d'Ouvrage Délégué (SAED) et son Ingénieur-Conseil (mission de contrôle), les autorités locales et le comité régional de suivi environnemental avant son aménagement.

Le dossier d'exécution de l'Entreprise devra faire ressortir le **schéma d'aménagement** de la base de chantier avec une indication claire de l'implantation des différentes unités fonctionnelles : zone de stockage de gasoil, bâtiments administratifs, garage mécanique, restaurants, aires de lavage des engins, aires de stockage des produits dangereux, etc.

A noter que toutes les installations classées répertoriées dans la base de chantier devront être déclarées au niveau de la DREEC de Saint-Louis pour disposer des autorisations nécessaires.

Les principaux impacts négatifs liés à l'aménagement et l'exploitation de la base de chantier sont décrits dans les sous-chapitres suivants.

7.3.1.1. Impacts sur le couvert végétal

L'installation de la base de chantier nécessitera un défrichement et dans certains cas, un déboisement relativement mineur étant donné que la faible couverture végétale du site constituera un **critère important d'identification de l'aire d'aménagement**. Ces actions ne vont pas entrainer d'effets mesurables sur le climat car les surfaces en jeu seront très réduites. En plus, l'installation n'entrainera pas une dégradation de la qualité de l'air. Ces effets seront négligeables.

7.3.1.2. Impacts sur le cadre de vie et la santé du personnel de chantier et des riverains

La base de chantier servira à l'entreprise pour stocker certains matériaux de construction comme le fer, le sable, le béton, la latérite, le basalte, etc. Ainsi, dans le cadre du présent projet, plusieurs mesures spécifiques devront être mises en œuvre pour réduire les impacts potentiels sur le personnel de chantier et les riverains :

- les agrégats et/ou matériaux doivent être emmurés et/ou bâchés afin d'éviter leur pulvérulence,
- la base devra être aménagée au moins à 40 mètres d'une infrastructure routière et à 500 mètres des premières habitations,



Non-conformité notée dans une base de chantier

L'aménagement et l'exploitation de la base de chantier constituent une source importante de production de déchets tels que les emballages (plastique, palette, pots de peinture, sachets de ciment,), les cartouches d'imprimantes usagées, les déchets ménagers, les déchets dangereux (filtres à gasoil/filtres, des chiffons/EPI souillés, des lampes fluocompacts, des batteries, des piles, etc.
Au-delà des déchets solides, des eaux usées sont produites au niveau des installations sanitaires dont le mauvais traitement peut constituer un risque sanitaire pour le personnel de chantier et une source de pollution de la nappe phréatique.

La base devra être équipée des commodités nécessaires pour éviter tout risque d'affection de l'environnement. Ainsi, le projet devra lutter efficacement contre les pratiques de défécation ou d'urine à l'air libre et promouvoir l'installation d'ouvrages sanitaires dans les chantiers (toilettes mobiles, dispositif de lave-main, dispositif de vidange régulier des ouvrages d'assainissement, etc.).

Ainsi, des mesures spécifiques de gestion des déchets solides et liquides et des huiles mortes dans la base de chantier seront requises dans les installations de chantier consistant principalement en la mise en œuvre des principes suivants :

- des bennes à ordures étiquetés selon les types de déchets à recevoir devront être préposées dans la base de chantier,
- au moins deux (2) blocs de toilettes devront être aménagés et doivent être équipées de dispositifs de lave-mains pour garantir des conditions hygiéniques optimales dans le chantier. Un préposé à l'entretien des toilettes doit être mobilisé en permanence

dans le chantier. Les toilettes doivent être équipées de fosses septiques dûment dimensionnées en fonction du niveau de la nappe, du nombre d'utilisateurs, etc. Les toilettes des hommes et des femmes devront être séparées. Les plans de ces ouvrages et leur implantation devront être validés par la mission de contrôle ;

- de fûts de récupération des produits hydrocarburés installés sur un ouvrage dallé et distant de toute source de production de flammes. Le mode de gestion des huiles usagées devra être précisé dans le dossier d'exécution de l'Entreprise et validé par la mission de contrôle. Les protocoles avec les sociétés tierces en charge de la gestion de ces huiles usagées doivent être mis à la disposition de la mission de contrôle pour suivi,

L'entreprise aménagera une cuve à gasoil d'une capacité d'au moins 30 m^3 dans la base de chantier pour approvisionner en carburant les différents engins et véhicules de chantier ainsi que les groupes électrogènes. Un dispositif dysfonctionnel de cette installation augmenterait les risques d'explosion mais également de déversements de produits hydrocarburés et de pollution des sols. Ainsi, l'entreprise devra adopter des dispositions particulières dans l'aménagement de la cuve à gasoil dans la base de chantier :

- une servitude de 40 mètres devra être réservée autour de l'installation pour éviter toute source d'ignition et de matières comburantes,
- si l'entreprise prévoit de mettre plus d'un réservoir, une distance minimale d'au moins 1.50 mètres doit être respectée.
- une plateforme surélevée et une dalle étanche d'un volume égal au double de la capacité de la cuve devra être aménagée
- des moyens de prévention (extincteurs, bacs à sable, etc.) devront être préposés autour de la cuve à gasoil. Les groupes électrogènes doivent être installés sur une rétention étanche pour éviter la pollution du sol au moment de l'approvisionnement en carburant
- aménager un bac bétonné pour les hydrocarbures d'un volume égal à 110% du volume maximum de la cuve la plus grande
- Les groupes électrogènes et les pompes pour ravitailler les camions, machines et voitures avec le carburant doivent être installés sur une rétention étanche pour éviter la pollution du sol au moment de l'approvisionnement en carburant.



Réservoir à même le sol : non-conformité à éviter

La cuve à gasoil devra être surélevée et une dalle étanche **d'un volume égal à 110% du volume maximun de la cuve la plus grande** devra être aménagée avec un système d'étanchéité qui n'autorisera aucune infiltration en cas de déversement.
Des moyens de prévention devront être prédisposés dans la base comme les pictogrammes de sécurité, des extincteurs ABC d'au moins 50 kg, un bac à sable muni de pelle, des ancrages de cuve pour assurer la stabilité du réservoir, etc.

Photo 15 : Bac à sable muni de pelles



Photo 16 : Extincteurs ABC



La réalisation des travaux se fera dans le contexte de la pandémie de la COVID-19. Pour éviter que les activités du chantier ne soient une source d'accélération de la transmission du virus, les mesures préventives seront nécessaires à prendre par l'Entreprise de travaux :

- Visite médicale pré-embauche pour les travailleurs non-résidents et résidents,
- Adoption d'un système rotatif de 24h pour le personnel de chantier,
- Démobiliser le personnel non essentiel,
- Suivi sanitaire des travailleurs locaux,
- Confinement des travailleurs non-résidents dans une base-vie,
- Mise à disposition de thermoflash et de dispositif de lave-main et de désinfection aux entrées et sorties du chantier,
- Formation des travailleurs sur l'auto-surveillance pour la détection précoce des symptômes (fièvre, toux),
- Mettre en place un système de suivi épidémiologique intégrant les mouvements des travailleurs,
- Installer une salle d'isolement et de mise en quarantaine dans la base de chantier

- Rendre obligatoire le port du masque : le personnel doit porter un masque facial en tout temps en public (y compris les lieux de travail, les espaces partagés, les aires de repas, les bus). Ainsi que l'obligation de nettoyage et de la désinfection des équipements de protection individuelles comme les gants, les bottes…
- Organiser les fréquences de pause pour le personnel pour éviter tout regroupement au niveau des aires de repos et des cantines
- Appuyer les structures de soins existantes et renforcer leur capacité à une prise en charge éventuelle des travailleurs contaminés (stock d'EPI, extension des salles d'isolement et de mise en quarantaine, etc.)
- Informer et sensibiliser les communautés locales sur les mesures de prévention contre le COVID-19 adoptées par les entreprises de travaux
- Tous les outils, équipements et machines à usage commun doivent être nettoyés et désinfectés entre les utilisateurs avec un désinfectant de qualité hospitalière ou industrielle préparé et utilisé selon les instructions du fabricant ou une solution de blanchiment de 1/3 tasse d'eau de Javel pour 3,5 litres d'eau. Donc tout personnel qui va utiliser un équipement dans le bureau doit s'assurer qu'il a été désinfecté conformément aux instructions.

7.3.1.3. Nuisances sonores

Le fonctionnement des groupes électrogènes et des bétonnières (pour la préfabrication des ouvrages génie civil) sont sources de nuisances acoustiques notamment pour le personnel de chantier et les populations riveraines. Ainsi, des mesures spécifiques sont requises pour la gestion de ces installations pour minimiser l'impact du bruit sur le personnel de chantier.



Non-conformité notée dans une base de chantier

Les groupes électrogènes doivent être capotés insonorisés avec 80 dbA à 7m dans un local dédié ou des groupes non capotés non insonorisés installés suffisamment éloigner afin de respecter l'ambiance sonore dans les postes de travail et bureaux qui ne doit excéder 85 dbA

En conclusion, le tableau suivant porte analyse des différents impacts prévisibles en phase d'installation de chantier dans le cadre du présent projet.

Tableau 42 : Analyse des Impacts du Projet en Phase d'Installation de Chantier

Niveau d'atténuation	Portée spatiale	Ampleur	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Statut
Sans atténuation	Locale	modérée	Court terme	Faible-Modéré	Faible	Négatif Modéré
Mesures d'atténuation	▪ Se concerter avec les collectivités locales pour le choix du site d'implantation de la base. ▪ Installer des toilettes dans la base de chantier avec un dispositif de lave-main ▪ Mise en place d'un panneau de sensibilisation sur les bonnes pratiques en matière d'hygiène et d'assainissement ▪ Arrosage régulier des pistes d'accès au chantier ▪ Bâches de protection sur les camions de transport de sable fin et de matériaux ▪ Port de masques anti-poussière pour le personnel ▪ Réduction des stockages de sables à ciel ouvert ou les bâcher si nécessaire ▪ Visite médicale pré-embauche pour les travailleurs non-résidents et résidents, ▪ Adoption d'un système rotatif de 24h pour le personnel de chantier ▪ Démobiliser le personnel non essentiel ▪ Suivi sanitaire des travailleurs locaux ▪ Confinement des travailleurs non-résidents dans une base-vie ▪ Mise à disposition de thermoflash et de dispositif de lave-main et de désinfection aux entrées et sorties du chantier ▪ Formation des travailleurs sur l'auto-surveillance pour la détection précoce des symptômes (fièvre, toux) ▪ Mettre en place un système de suivi épidémiologique intégrant les mouvements des travailleurs ▪ Installer une salle d'isolement et de mise en quarantaine dans la base de chantier ▪ Rendre obligatoire le port d'un masque FFP2, ▪ Organiser les fréquences de pause pour le personnel pour éviter tout regroupement au niveau des aires de repos et des cantines ▪ Appuyer les structures de soins existantes et renforcer leur capacité à une prise en charge éventuelle des travailleurs contaminés (stock d'EPI, extension des salles d'isolement et de mise en quarantaine, etc.) ▪ Informer et sensibiliser les communautés locales sur les mesures de prévention contre le COVID-19 adoptées par les entreprises de travaux					
Avec atténuation	Locale	Faible	Court terme	Faible	Très Faible	Négatif Faible

7.3.2. Impacts négatifs en phase de réalisation des travaux

Les travaux de fouille, de pose des conduites d'amenée, de terrassement et de planage des périmètres horticoles sont sources d'impact sur les composantes biophysiques de la zone d'influence directe du projet.

7.3.2.1. Impacts biophysiques induits par les activités de fouille et de pose des conduites d'amenée

Les activités de fouille et de pose des conduites d'amenée dans les différentes offres foncières sont potentiellement sources d'impact sur les composantes biophysiques suivantes : air, eaux de surface, eaux souterraines, flore, faune.

7.3.2.1.1. Sur la qualité de l'air

La qualité de l'air est susceptible d'être dégradée par les poussières et les gaz d'échappement durant la phase de réalisation des travaux. En effet, les travaux d'aménagement (abattage et dessouchage des arbres, planage et transport de matériaux avec le mouvement des engins lourds), sont susceptibles d'induire des impacts négatifs sur la qualité de l'air. Ces impacts peuvent se présenter soit sous forme d'émissions poussiéreuses soit sous forme d'émissions gazeuses induites par les équipements et engins de chantier.

Les émissions de poussières peuvent être à la base d'infections pulmonaires sur le personnel de chantier et requièrent dès lors des mesures pour en atténuer l'impact.

La pollution atmosphérique est la résultante d'émissions de poussières dans l'atmosphère causées par les engins et véhicules de chantier ($S0_2$, NO_x, CO, $C0_2$ et HC) et les travaux d'excavation.

La propagation de ces poussières sera également accentuée par un temps venteux et sec. L'activité de construction génère principalement de grosses poussières (avec un diamètre aérodynamique supérieur à 10 µm) et une petite quantité de fines poussières et d'aérosols. Les principales sources de grosses poussières sont les activités de démolition, les travaux de terrassement et l'entreposage de sable fin. Elles se diffusent uniquement au niveau local et leur diffusion est limitée à un nombre d'activités spécifiques dans le temps et dans l'espace.

Le soudage et la découpe thermique dans les chantiers dégagent également un mélange solide de particules et de gaz, appelé fumée de soudure. Les particules solides présentes dans la fumée de soudure rendent généralement la fumée de soudure visible. Ces particules solides et poussières de soudure sont constituées de poussières respirables et non respirables, selon leur granulométrie. Généralement, des mesures doivent être prises contre cette production de poussières car cette dernière est considérée comme directement gênante.

Cependant, l'impact des travaux sur la qualité de l'air sera mineur à modéré compte tenu de son caractère très localisé par rapport à la zone du projet et à cause de l'éloignement des zones d'habitation des sites des travaux. Le choix des zones d'emprunt devra aussi

intégrer **le critère d'éloignement avec les établissements humains**. Cette donne évitera les envols de poussières souvent constatées dans les cas où les gites d'emprunt sont proches des habitations.

Ainsi, le personnel de chantier est plus exposé à recevoir d'énormes quantités de poussières et de gaz diffus avec des conséquences sur la recrudescence des maladies respiratoires, la contamination des aliments, sur la végétation et le bien être des ouvriers de travaux.

Pour minimiser l'impact du projet sur la qualité de l'air et la santé du personnel de chantier et des populations riveraines, il convient d'assurer un suivi régulier de la concentration ambiante de particules (PM_{10} et Pm $_{2.5}$) qui constitue la principale source de pollution de l'air dans la zone du projet. Le suivi devra s'assurer d'une qualité de l'air qui respecte les normes de concentrations ambiantes de particules décrites dans le tableau suivant et encadrées par la norme sénégalaise NS 05-062.

Tableau 43 : Normes Sénégalaises relatives aux concentrations ambiantes de particules dans l'air

Concentrations ambiantes	Moyenne annuelle (µg/m^3)
PM_{10}	80
$PM_{2.5}$	25
SO_2	50

Le suivi de la qualité de l'air devra aussi s'effectuer conformément aux **directives EHS de la Banque Mondiale**. Selon ces directives, les projets pouvant avoir des impacts notables sur la qualité de l'air ambiant, doivent prévenir ou réduire au minimum ces impacts en veillant à ce que :

- les émissions ne génèrent pas des concentrations de polluants qui atteignent ou dépassent les valeurs recommandées et les normes[3] pour la qualité de l'air ambiant requises par la législation nationale en vigueur (voir tableau précédent),
- les émissions ne contribuent pas de manière significative à l'atteinte des seuils indiqués par les normes pour la qualité de l'air ambiant. En règle générale, les Directives EHS de la Banque Mondiale préconisent de retenir un niveau représentant 25 % des normes applicables pour permettre la poursuite d'un développement durable dans un même bassin atmosphérique.

[3] Les normes sont les niveaux de qualité de l'air ambiant établis par les lois et règlements nationaux.

Le tableau suivant résume l'analyse de l'impact des travaux de réalisation des infrastructures secondaires et tertiaires sur la qualité de l'air dans la zone d'influence élargie du projet.

Tableau 44: Analyse de l'impact des travaux sur la qualité de l'air

Activité du projet	Travaux de fouille et de pose des conduites d'amenée, circulation des engins de chantier				
Types d'impacts	**Dégradation de la qualité de l'air par les poussières et les gaz d'échappement**				
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Moyenne	Locale	Temporaire	Moyenne	Réversible
Mesures d'atténuation/ Amélioration	▪ Fourniture de masques à poussière pour le personnel de travaux ▪ Sensibilisation des populations riveraines ▪ Suivi du port des équipements de protection et des campagnes de sensibilisation ▪ Entretenir régulièrement des équipements et engins de chantier ▪ Arrosage des pistes d'accès aux chantiers ▪ Limitation de la vitesse des camions et engins de chantier				
Avec atténuation	Faible	Locale	Temporaire	Faible	Réversible

7.3.2.1.2. Sur les ressources en eau

La zone d'influence directe des travaux intègre les trois marigots et les différentes mares qu'ils polarisent. Les mouvements de terre et les activités du chantier peuvent dès lors présenter des risques importants sur les plans d'eau du Ngalam et des trois marigots. Les travaux sont susceptibles d'engendrer différents types de pollutions liées principalement :

- à la production de matières en suspension : en effet, l'érosion par l'eau et le vent des sols décapés, la manipulation des matériaux et le rejet des eaux utilisées pour le chantier peuvent entraîner un apport de sédiments dans les trois marigots particulièrement le Ndiawsew plus proche des zones de travaux,
- éventuellement à la production de boues lors des travaux de fouille pour la pose des chenaux d'irrigation, la réalisation des bâches de pompage et l'aménagement des prises d'eau et à un charriage des matériaux de terrassement (sable et boues) vers les eaux de surface lors d'épisodes pluvieux,
- aux risques de pollutions par les engins de chantier (vidanges, fuites),
- à l'apport de résidus de ciment (coulée, poussière) lors de la fabrication et la mise en place des ouvrages bétonnés,
- aux pollutions liées aux matériaux utilisés et aux pollutions provenant des zones de stockage des matériaux.

Lors des travaux en période de pluies et si aucune précaution n'est prise, les ruissellements peuvent aboutir directement sur le système des trois marigots ou au niveau des mares servant à l'abreuvement du bétail et de reposoirs pour l'avifaune, entrainant avec eux des matières en suspension, boues et matériaux remaniés. L'activité des engins de chantier et leur entretien peuvent être à l'origine de déversements accidentels d'hydrocarbures ou d'huiles de graissage.

Si les risques d'aboutir à une pollution significative sont plus faibles que ceux liés aux M.E.S., leurs effets sont par contre plus durables.

Pour minimiser les impacts sur les ressources en eau souterraines, des mesures d'atténuation sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 45: Analyse de l'impact des travaux sur les ressources en eau

Activité du projet	Travaux de fouille et de pose des conduites d'amenée, circulation des engins de chantier				
Types d'impacts	**Pollution des ressources en eau (eaux souterraines)**				
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Moyenne	Régionale	Régionale	Moyenne	Réversible partiellement
Mesures d'atténuation/ Amélioration	• Maîtrise des mouvements des engins et autres matériels de chantier • Sensibilisation des conducteurs • Cartographier les mares et éviter toute forme de pollution • Éviter les sources d'eau utilisées par les populations pour approvisionner le chantier • Bien choisir les emplacements des sites d'occupation (base de chantier) • Prévoir un plan efficace de gestion des déchets solides et liquides • Mettre en place des dispositifs de contention/traitement des eaux pluviales avant leur rejet dans les plans d'eau • Interdiction de vidange des engins de chantier sur site • Mise en place de cuves de stockage des huiles usagées sur site • Gestion des huiles usagées par des sociétés agréées • Les pompes d'avitaillement en carburant des engins de chantier devront être équipées d'un dispositif d'arrêt automatique • Toute embase devant recevoir provisoirement des hydrocarbures doit être dallée, étanche, et obéir aux normes de stockage des hydrocarbures				
Avec atténuation	Moyenne	Locale	Temporaire	Moyenne	Réversible

7.3.2.1.3. Sur les eaux souterraines

L'ouverture des tranchées pour la pose des conduites d'amenée vers les offres foncières va provoquer essentiellement une pollution minérale sur les eaux souterraines particulièrement sur la nappe phréatique.

L'excavation de terre végétale ainsi que la mise en place de matériaux de remblais entraîneront un lessivage accru du terrain lors des pluies. La production des déchets de

déblais peut également permettre des infiltrations d'eaux usées dans la nappe phréatique, peu profonde sur l'emprise des sites de chantier.

L'impact est faible voir nul sur les emprises des canaux d'amenée des offres de Gandon et Fass Nouveau. Pour les offres de Ndialakhar et Diama-Thiagnaldé, l'impact est qualifié de modérée compte tenu des faibles profondeurs de la nappe phréatique rencontrée à moins de deux mètres par endroit.

Le tableau suivant présente les différentes mesures d'atténuation pour atténuer le risque de pollution de la nappe phréatique lors des opérations de fouille et de terrassement.

Tableau 46: Analyse de l'impact des travaux sur les ressources souterraines

Activité du projet	Travaux de fouille et de pose des conduites d'amenée, circulation des engins de chantier				
Types d'impacts	**Pollution des ressources en eau (eaux souterraines)**				
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Moyenne	Régionale	Régionale	Moyenne	Réversible partiellement
Mesures d'atténuation/ Amélioration	• Remblaiement automatique des tranchées, • Evacuation systématique des déblais toxiques non réutilisables • Parcage, le soir et en fin de semaine, des machines de chantier hors de la fouille • Imperméabilisation des aires de lavage des engins et autres machines de chantier				
Avec atténuation	Moyenne		Temporaire	Moyenne	Réversible

7.3.2.1.4. Sur les sols

Les impacts potentiels sur le sol sont communs à toutes les conduites d'amenée. En effet, lors de la phase de chantier, en cas de fuite accidentelle (rupture de flexibles de fuel, gasoil ou d'huile) ou suite à un déversement accidentel lors du ravitaillement d'un engin ou d'un camion, des éléments polluants (hydrocarbure) pourraient accidentellement atteindre le sol.

Sur les zones où circuleront les engins de chantier, le sol peut se tasser, sous le passage répété des roues, surtout par temps humide. L'importance de cet impact varie en fonction des engins utilisés et des conditions locales du sol.

De tels accidents environnementaux sont liés au non-respect des règles de stockage des produits ainsi qu'à la mauvaise gestion du chantier, de ses déchets et équipements. Parmi les opérations pouvant engendrer la pollution du sol, on peut citer la vidange non contrôlée des engins du chantier, hors des zones imperméabilisées et spécialement aménagées à cette fin et l'approvisionnement des engins en fuel dans des conditions ne permettant pas d'éviter ou de contenir les fuites et déversements accidentels de ces hydrocarbures.

Si les risques d'aboutir à une pollution significative sont faibles, **leurs effets sont par contre plus durables**. Des mesures appropriées de gestion des engins de terrassement et d'excavation sont toutefois de rigueur pour minimiser les risques de contamination des sols. Ses dispositions s'appliqueront, en phase de travaux.

En plus, une exposition du sol mis à nu au phénomène d'érosion qui peut apparaître localement notamment dans les zones pentues. La mise à nu des sols peut aussi entraîner une réduction de leur fertilité. Le rejet anarchique des déchets de chantier peut aussi dégrader la qualité des sols.

Des mesures appropriées de gestion des engins de terrassement, de remblaiement et d'excavation sont toutefois de rigueur pour minimiser les risques de contamination des sols et du plan d'eau.

Les bonnes pratiques générales en phase de chantier sont définies en fonction des sources de pollution susceptibles d'être présentes sur le chantier. L'entreprise en charge des travaux décrira les moyens d'intervention et de mise en sécurité (kit anti-pollution). Ces derniers devront comporter des moyens de confinement, de récupération par absorption, de récupération par pompage, de stockage et de récupération des macro-déchets issus des chantiers.

Toutes les surfaces qui auront vocation à accueillir des dépôts de produits dangereux et/ou polluants (hydrocarbures, effluents, huiles, boues, produits chimiques) seront imperméabilisées.

L'expérience du Consultant montre, dans certains cas, l'utilisation de cuve d'une capacité moyenne de 20 à 30 m^3. Dans le cas où l'Entreprise optera pour la mise en place de la cuve, des dispositions devront être prises pour minimiser les risques sur le sol mais également sur le personnel de chantier.

Le réservoir à gasoil devra être en état irréprochable, sans corrosion ni trace de rouille. Il devra être installé dans **un bassin imperméable capable de récolter 1,5 fois le volume du réservoir**. Les pompes à gasoil devront être installées sous couvert afin d'éviter le ruissellement en période de pluie.

Ainsi, l'entreprise devra adopter des dispositions particulières dans l'aménagement de la cuve à gasoil dans la base de chantier :

- une dalle de rétention étanche devra être installée pour la cuve à gasoil,
- aux lieux de distribution des hydrocarbures, les pompes devront être installées sur une plateforme en béton drainant les rejets dans un séparateur d'hydrocarbures.

La récupération et l'entreposage des huiles usées se feront dans des bacs étanches sur plateformes de rétention en acier galvanisé. Les huiles usées seront régulièrement collectées et traitées par une entreprise locale.

Tableau 47: Analyse de l'impact des travaux sur les sols

Types d'impacts	**Érosion et dégradation des sols lors des travaux**				
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Moyenne	Locale	Temporaire	Moyenne	Réversible
Mesures d'atténuation/ Amélioration	▪ Bac étanche mobile pour piéger les éventuelles égouttures d'hydrocarbures Installation d'une dalle de rétention étanche pour la cuve à gasoil ▪ Enlèvement des matériaux souillés en cas de déversement et évacuation par une entreprise agrée. ▪ Déblais mis en remblai dans les tranchées ▪ Matériaux ne pouvant être valorisés évacués pour être réutilisés comme terre végétale (pour l'horizon superficiel) ou dirigés vers un centre de stockage de matériaux inertes ou de traitement agréé. ▪ Empierrement des aires de circulation des engins lourds pour minimiser les tassements ▪ Contracter avec une société pour la récupération des huiles et cartouches usagées				
Avec atténuation	Faible	Locale	Temporaire	Faible	Réversible

7.3.2.1.5. Sur la végétation et la faune

Sur les emprises de pose des conduites d'amenée et d'aménagement des pistes d'accès, des impacts importants sur le couvert végétal seront induits par les activités de préparation des emprises, de fouille, de pose des conduites et de terrassement.

Un transect a été réalisé le long des emprises de pose des conduites d'amenée. Les résultats du transect montrent un impact important sur le couvert végétal le long des emprises de pose des conduites. Le tableau suivant dénombre le nombre et la typologie du couvert végétal impacté par les activités de fouille et de pose des conduites et de terrassement des pistes d'accès.

Photo 17: Inventaire des espèces végétales impactées par les travaux de fouille et de pose des conduites d'amenée

Espèces	Quantité d'espèces impactées			
	Conduite amenée Gandon	Conduite amenée Ndialakhar	Conduite amenée Diama-Thiagnaldé	Conduite amenée Fass Complémentaire
Acacia senegal	05	09	04	06
Acacia raddiana	08	-	07	11
Acacia nilotica var.tomentosa	14	05	00	08
Acacia nilotica var. andansonii	04	08	11	16
Prosopis juliflora	07	00	12	05
Balanites aegyptiaca	13	08	06	09
Tamarix senegalensis	05	09	02	08
Dalbergia melanoxylon	13	02	12	00
Boscia senegalensis	06	00	00	10
Parinari macrophylla	08	00	05	00
Commiphora africana	08	12	00	06
Annona senegalensis	00	00	00	03
Euphorbia balsamifera	02	03	10	01
Parinari excelsa	11	08	04	03
Ziziphus mauritiana	08	11	03	09

Les conséquences pour la faune seront mineures car les sites ne constituent pas un habitat faunique, en dehors de l'avifaune, la petite faune et les reptiles.

Sur le tracé de l'offre de Gandon, la conduite d'amenée et la piste d'exploitation traversent une zone inondable qui constitue un site à forte valeur écologique pour l'avifaune. Ce site est fréquenté par des oiseaux d'eau souvent migrateurs.

Le maintien du tracé actuel impliquerait une séparation physique de cette zone inondable en deux parties et un risque de destruction de l'habitat de l'avifaune qui fréquente ce site.

Dans la zone d'impact élargie, notamment dans la zone des trois marigots, les travaux notamment la circulation des engins et les nuisances sonores et vibrations engendrés par les engins, provoqueront un effet de dérangement et de perturbation de la faune. Cependant, cet impact, bien que direct, sera temporaire sur la majorité de la faune qui demeure très mobile.

En revanche, les animaux peu mobiles (certains insectes, reptiles, amphibiens…) sont susceptibles d'être tués, par exemple par ensevelissement lors des travaux de terrassement et de planage. Cet impact irréversible pour les individus détruits restera faible car limité aux zones de terrassement et de circulation des engins, ainsi qu'à quelques espèces dont aucune n'est sensible où protégée.

Tableau 48: Analyse de l'impact des travaux sur la flore et la faune

Activité du projet	Libération des emprises et travaux d'aménagement				
Types d'impacts	***Réduction du couvert végétal suite au défrichement***				
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Faible	Locale	Temporaire	Faible	Réversible
Mesures d'atténuation/ Amélioration	▪ Établir un inventaire contradictoire avec l'IREF de Saint-Louis avant le démarrage des travaux ▪ Paiement au préalable de la taxe d'abattage et obtention des permis de coupe nécessaires auprès de l'IREF de Saint Louis ▪ Élaborer de concert avec le service des IREF un plan de reboisement compensatoire ▪ Protéger la végétation de la machinerie en bordure des emprises et plateformes ▪ Sensibiliser du personnel des chantiers et interdiction des coupes d'arbre ▪ Interdiction formelle de toucher ou de déverser des déchets et déblais dans les mares servant de reposoir à l'avifaune ▪ Prohibition de dépôt de déblais susceptibles de constituer une barrière au remplissage des mares ▪ Éclairage de nuit du chantier prohibé ▪ Chasse prohibée pour le personnel de chantier ▪ **Modifier le tracé de la conduite d'amenée de Gandon ou prévoir la réalisation d'un ouvrage qui favorise le maintien de l'hydraulicité de la zone d'inondation**				
Avec atténuation	Faible	Locale	Temporaire	Faible	Réversible

7.3.2.1.6. Sur les aires protégées

Les travaux d'aménagement des infrastructures secondaires dans la zone du Ngalam n'impactent sur aucune aire protégée.

Cependant, la valeur écologique de la zone des trois marigots justifie la nécessité d'analyser l'impact des travaux sur le plan d'eau mais également sur les mares gravitant autour de l'écosystème des trois marigots. Pour rappel, les trois marigots constituent une zone amodiée. Le maintien du système de remplissage des mares constitue une exigence pour le maintien de cette activité de chasse.

En phase d'exploitation, les principaux risques de perturbation de l'écosystème des trois marigots sont essentiellement :

- le risque de pollution du plan d'eau par le charriage d'eaux chargées en polluants et en matières en suspension dans le plan d'eau, le déversement accidentel ou volontaire de produits hydrocarburées ou d'eaux de lavage des engins de chantier,
- et l'obstruction des voies de remplissage des mares gravitant autour des trois marigots par les déblais.

Les mesures de mitigation de ces risques sont déjà évoquées au chapitre 7.3.2.2. et 7.3.2.3.

7.3.2.2. Impacts biophysiques induits par les travaux d'aménagements tertiaires

Les aménagements tertiaires consistent principalement aux travaux de terrassement pour le planage des offres foncières, la réalisation des conduites primaires, secondaires et tertiaires à l'intérieur des périmètres horticoles. Ces travaux nécessitent des mouvements de terres dont les principaux impacts seront perceptibles sur les composantes biophysiques suivantes : l'air, la végétation et la faune, le sol et les ressources en eau.

7.3.2.2.1. Sur l'air

Les mouvements de terrassement et de planage des offres foncières réservées aux communautés induiront les mêmes impacts sur la qualité de l'air que ceux engendrés par les travaux de fouille de pose des conduites d'amenée.

Les mesures d'atténuation traitées au point 7.3.2.1.1 s'appliquent à cette composante.

7.3.2.2.2. Sur la végétation et la faune

Les offres foncières de la zone du Ngalam présentent un couvert végétal assez similaire avec cependant quelques spécificités :

- l'offre foncière de Fass Complémentaire héberge une végétation assez dense. Les espèces qui y sont notées par ordre d'importance sont : *Acacia senegal, Acacia nilotica var.tomentosa, Acacia nilotica var. andansonii, Balanites aegyptiaca, Dalbergia melanoxylon, Boscia senegalensis, Parinari macrophylla, Commiphora africana, Annona senegalensis, Euphorbia balsamifera* ;
- dans l'offre foncière de Gandon, la végétation, au-delà du tapis herbacé, est dominée par la présence de *Tamarix senegalensis* de *Acacia nilotica*, *Prosopis juliflora* et de *Parinari excelsa*.
- Dans l'offre de Ndialakhar, la végétation est essentiellement composée d'*Acacia raddiana* avec une très forte concentration sur les 700 premiers mètres. On y note

également sur les fronts dunaires des espèces comme le *Balanites aegyptiaca*, *Euphorbia balsamifera* et un (1) seul pied de baobab (*Adansonia digitata*).

Photo 18 : Présence d'un Baobab dans l'offre foncière de Ndialakhar



Source : Groupement CA-GES/MDK, Décembre 2019

- Dans l'offre foncière de Diama-Gnith-Thiagnaldé, la végétation est dominée par *Acacia senegal, Acacia nilotica var. tomentosa, Acacia nilotica var. andansonii, Ziziphus mauritiana, Balanites aegyptiaca, Dalbergia melanoxylon, Boscia senegalensis, Parinari macrophylla, Commiphora africana, Anonna senegalensis et Euphorbia balsamifera*.

Les déboisements cumulés seront importants, compte tenu de la densité du peuplement végétal dans les emprises des offres foncières.

Photo 19: Inventaire des espèces végétales impactées dans les offres foncières

Espèces	Quantité d'espèces impactées			
	OF Gandon	OF Ndialakhar	OF Diama-Thiagnaldé	OF Fass Complémentaire
Acacia senegal	01	03	14	04
Acacia raddiana	00	13	00	00
Adansonia digitata	00	01	00	00
Acacia nilotica var.tomentosa	08	00	00	02
Acacia nilotica var. andansonii	13	01	08	07
Prosopis juliflora	22	11	00	00
Balanites aegyptiaca	04	12	09	01
Tamarix senegalensis	34	00	00	00
Dalbergia melanoxylon	00	00	00	11
Boscia senegalensis	03	00	12	05
Parinari macrophylla	07	00	00	04
Commiphora africana	00	00	00	07
Annona senegalensis	00	00	00	03
Euphorbia balsamifera	04	17	00	01
Parinari excelsa	18	00	00	00
Ziziphus mauritiana	00	00	09	00

Afin de minimiser les impacts des travaux d'aménagement des offres foncières sur le couvert végétal et la faune, des mesures de mitigation sont proposées dans le tableau d'analyse suivant.

Tableau 49: Analyse de l'impact des travaux tertiaires sur la flore et la faune

Activité du projet	Libération des emprises et travaux d'aménagement				
Types d'impacts	***Réduction du couvert végétal suite au défrichement***				
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Faible	Locale	Temporaire	Faible	Réversible
Mesures d'atténuation/ Amélioration	▪ Élaborer de concert avec le service des IREF un plan de reboisement compensatoire ▪ Obtention des permis de coupe nécessaires auprès de l'IREF de Saint Louis ▪ Protéger la végétation de la machinerie en bordure des emprises et plateformes ▪ Sensibiliser du personnel des chantiers et interdiction des coupes d'arbre ▪ Interdiction formelle de toucher ou de déverser des déchets et déblais dans les mares servant de reposoir à l'avifaune ▪ Prohibition de dépôt de déblais susceptibles de constituer une barrière au remplissage des mares ▪ Eclairage de nuit du chantier prohibé ▪ Chasse prohibée pour le personnel de chantier ▪ Maintenir le baobab à l'intérieur de l'OF de Ndialakhar				
Avec atténuation	Faible	Locale	Temporaire	Faible	Réversible

7.3.2.3. Impact sur le milieu humain et socio-économique

7.3.2.3.1. Impacts humains et socio-économiques induits par les travaux d'aménagements secondaires

7.3.2.3.1.1. Sur la sécurité du personnel de chantier et des riverains

Les aménagements secondaires notamment la pose des conduites d'amenée et la réalisation des bâches de pompage nécessiteront l'ouverture de tranchées et des fouilles de profondeur importante.

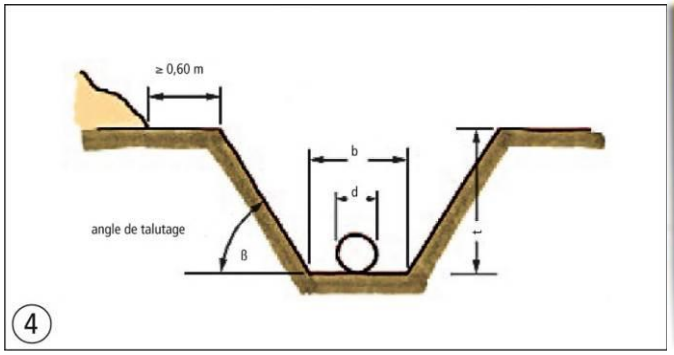
Les opérations de fouille et de terrassement constituent des sources de dangers très élevées. En effet, les accidents redoutés dans une mise en œuvre inadéquate des fouilles sont principalement

- l'effondrement des parois excavées pouvant provoquer :
  - l'ensevelissement des personnes présentes dans l'excavation,
  - le basculement ou la chute dans l'excavation d'engins, de véhicules ou de constructions à proximité de l'excavation,
- la chute de personnes ou d'objets dans l'excavation,
- des dangers occasionnés par la présence d'impétrants,
- des dangers occasionnés par la présence de substances dangereuses (pollution du sol ou travaux de construction),

- le mauvais usage des moyens de blindage (les conditions d'utilisation pour panneaux de renfort à simple face diffèrent de celles des blindages à double face)
- l'influence des conditions climatiques (pluie et évacuation des eaux de pluie)

Afin de minimiser les risques d'affaissement, il est fortement recommandé de mettre en œuvre un système de blindage/talutage et de balisage des fouilles. Le choix du blindage ou du talutage est déterminé par les conditions du chantier. Il convient de toujours tenir compte des éléments suivants:

- la cohérence du sol,
- la présence d'eaux souterraines ou de couches aquifères,
- les charges éventuelles à côté de l'excavation (entreposage de matériaux ou circulation d'engins de chantier),
- la taille de l'excavation (tranchée étroite ou large fouille),
- Accessible ou non à des personnes



Pour assurer la stabilité de parois excavées, une pente suffisante doit être prévue dans le cas d'une excavation avec des parois obliques; dans le cas de parois excavées à la verticale, il faut utiliser un ouvrage de soutènement ou un blindage.

Figure 38 : Normes de talutage

Photo 20 : Exemple de Système de blindage par conteneur



Source : Photo MDK Partners, 2018

Au-delà de la stabilité des parois excavées, l'entreprise devra baliser les différentes tranchées pour en éviter l'accès aux personnes étrangères au chantier mais également aux véhicules. Plusieurs formes de balisage sont envisageables dans le cadre des travaux. Pour les opérations de fouilles des canalisations, il est fortement recommandé d'utiliser les bandes fluorescentes et des piquets pour baliser les tranchées d'une part, et des GBA pour éviter l'accès des fouilles aux véhicules.

Tableau 50: Analyse des risques accident

Résumé de l'évaluation de l'impact					
Activité du projet	Tous les travaux du projet				
Types d'impacts	***Risque d'accident lié à la manutention, aux chutes et à la circulation des engins***				
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Forte	Locale	Temporaire	Forte	Réversible
Mesures d'atténuation/ Amélioration	• Elaborer un Plan Santé Sécurité avant le démarrage des travaux, • Recruter dans l'équipe des entreprises et de la mission de contrôle des Spécialistes Santé et Sécurité certifiés ISO 45001, OHSAS 18001:2007 ou similaire • Afficher les consignes de sécurité sur le chantier • Porter des EPI (gants, chaussures de sécurité) • Établir un plan de circulation des engins et véhicules • Former les opérateurs/conducteurs à la conduite en sécurité • Baliser les zones à risques ; • Sensibiliser le personnel de chantier sur les mesures de sécurité ; • Informations des riverains sur les risques encourus, • Blindage/Talutage des fouilles • Sensibilisation du personnel (Tool box, ¼ HSE) • Analyse préliminaire des risques et mise en place de toutes les mesures d'atténuation avant le démarrage de l'activité • Mise en place d'un permis de travail pour les activités critiques • Éclairage de nuit des fouilles • Signalisation avancée et de position des axes de travaux • Remblayer les tranchées le plus rapidement possible				
Avec atténuation	Faible	Locale	Momentanée	Faible	Réversible

7.3.2.3.1.2. Sur la divagation du bétail

Si les risques de perturbation de la mobilité des populations induits par les activités du chantier sont minimes compte tenu de l'éloignement des habitations des zones de travaux, leur portée sur le bétail peut être important notamment sur les emprises de pose des conduites d'amenée.

En effet, la zone du projet est également caractérisée par un fort dynamisme du secteur de l'élevage d'où la définition de POAS pour encadrer la cohabitation entre les activités agricoles et pastorales.

Le bardage des conduites d'amenée avant la pose et les activités de fouille présentent des risques sur les aires de divagation du bétail avec notamment des pertes d'accès à certaines sources d'eau notamment les mares et la zone des trois marigots, de potentielles chutes dans les tranchées, etc.

Ainsi, les mesures définies dans le tableau suivant devront permettre de respecter l'équilibre actuel entre les aires agricoles et les itinéraires pastoraux.

Tableau 51: Analyse de l'impact du bardage des conduites et des fouilles sur les POAS

Activité du projet	Libération des emprises et travaux d'aménagement				
Types d'impacts	***Risque de restriction d'accès du bétail***				
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Faible	Locale	Temporaire	Faible	Réversible
Mesures d'atténuation/ Amélioration	▪ Un espacement de 10 mètres est observé après chaque tronçon de 50 mètres de conduites bardées, ▪ Les fouilles sont protégées par des grillages fluorescents ▪ Les temps de remblai des fouilles sont maitrisés et respectés ▪ Les fouilles des ouvrages de génie civil doivent être balisées et éclairées ▪ Mettre en place une communication avec les éleveurs				
Avec atténuation	Faible	Locale	Temporaire	Faible	Réversible

7.3.2.3.1.3. Sur les relations entre l'Entreprise de travaux et les populations locales

Les travaux nécessiteront potentiellement de la main d'œuvre locale, ce qui constituera une source potentielle d'augmentation des revenus au niveau local. Par contre, la non-utilisation de la main d'œuvre locale lors des travaux pourrait susciter des frustrations ou des conflits. En plus, la présence temporaire du personnel de l'entreprise dans la zone est susceptible de provoquer un brassage culturel pouvant être à l'origine de conflits (non-respect des coutumes locales, etc.).

Tableau 52: Analyse des risques de conflit entre les populations et le personnel de chantier

Activité du projet	Recrutement de la main d'œuvre				
Types d'impacts	**Risques de conflits entre les populations et le personnel de chantier**				
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Moyenne	Locale	Temporaire	Moyenne	Réversible
Mesures d'atténuation/ Amélioration	• Recruter en priorité la main d'œuvre locale pour les emplois non qualifiés • Information & sensibilisation des populations et du personnel de chantier • Elaborer et mettre en œuvre du MGP pour les travailleurs • Respecter les dispositions du MGP élaboré par le PDIDAS pour la gestion des violences basées sur le Genre				
Avec atténuation	Faible	Locale	Momentanée	Faible	Réversible

7.3.2.3.1.4. Sur le patrimoine culturel

Au plan culturel, il n'existe pas de site archéologique, de cimetière, de lieu de culte, susceptibles d'être perturbés par les travaux dans la zone du projet. Cependant, en cas de découverte fortuite de patrimoine culturel lors des travaux, il revient à l'entrepreneur d'arrêter les travaux et d'avertir immédiatement les services compétents.

Conformément à la Loi N°97-002 du 30 juin 1997, sont considérés comme patrimoine culturel, les monuments (objets meubles ou immeubles), les ensembles (groupes de constructions isolés ou réunis) et les sites qui à titre religieux ou profane, sont désignés d'importance pour la paléontologie, l'archéologie, la préhistoire, l'histoire, la littérature, l'art ou la science. Cette définition nationale est conforme à celle de la PO 4.11 de la Banque Mondiale qui définit les ressources culturelles physiques comme des objets mobiliers ou immobiliers, sites, ouvrages ou groupes d'ouvrages, et éléments naturels et paysages ayant une valeur archéologique, paléontologique, historique, architectural, religieux, esthétique ou autre.

La présente procédure s'applique à tous les types de biens culturels physiques qui apparaitraient durant des travaux d'excavation.

Le Ministère chargé de la culture, à travers la **Direction du Patrimoine Culturel**, est chargé de la sauvegarde et de la valorisation du patrimoine culturel physique.

Propriété des biens découverts

La Loi N°97-002 du 30 juin 1997 stipule dans son Article 41 que « le sous-sol archéologique est propriété de l'Etat ». L'Article 54 précise que la propriété du produit des découvertes fortuite demeure réglée par l'Article 716 du Code civil ; mais l'Etat peut revendiquer ces trouvailles moyennant une indemnité fixée à l'amiable ou à dire d'expert.

Procédure applicable en cas de découverte

- Suspension des travaux :Conformément aux dispositions de l'Article 51 de la Loi N°97-002 du 30 juin 1997, lorsque des monuments, des ruines, substructions, mosaïques, éléments de canalisation antique, vestiges d'habitation ou de sépulture ancienne, des inscriptions ou généralement des objets pouvant intéresser la paléontologie, la préhistoire, l'histoire, l'art, l'archéologie ou la numismatique, sont mis à jour par suite de travaux, l'entrepreneur doit immédiatement interrompre les travaux, avertir le Bureau de contrôle (Ingénieur Conseil) qui doit immédiatement saisir l'autorité administrative du lieu de découverte qui avise sans délais la Direction du Patrimoine Culturel. Lorsque le Bureau de contrôle estime que l'entrepreneur n'a pas signalé une découverte, le Bureau de contrôle ordonnera l'arrêt des travaux et demandera à l'entrepreneur de procéder à des fouilles à ses propres frais.
- Délimitation du site de la découverte : L'entrepreneur est tenu de délimiter et de sécuriser un périmètre de cinquante (50) mètres autour du bien découvert. L'entrepreneur limitera l'accès dans ce périmètre, et les travaux ne pourront reprendre dans ce périmètre qu'après autorisation de la Direction du Patrimoine

Culturel ou du Bureau de contrôle. Les frais de sécurisation du site de la découverte sont imputés sur le marché.

- Rapport de découverte fortuite : L'entrepreneur est tenu d'établir dans les 24 heures un rapport de découverte fortuite fournissant les informations suivantes : Date et l'heure de la découverte, Emplacement de la découverte, Estimation du poids et des dimensions du bien découvert, Mesures de protection temporaire mises en place. Le rapport de découverte fortuite doit être présenté au Bureau de contrôle, à la Direction du Patrimoine Culturel, au Ministère chargé de la recherche, au Préfet et au Gouverneur. Les administrations de la Recherche et de la Culture doivent visiter les lieux où la découverte a été effectuée et prescrire toute mesure utile.
- Arrivée des services de la culture et mesures prises : Les services de la Direction du patrimoine culturel font le nécessaire pour envoyer un représentant sur le lieu de la découverte dans les 2 jours qui suivent la notification et déterminer les mesures à prendre, notamment : le retrait des biens culturels physiques jugés importants et poursuite des travaux sur le site de la découverte, la poursuite des travaux dans un rayon spécifié autour du site de la découverte, l'élargissement ou réduction de la zone délimitée par l'entrepreneur, etc.

Ces mesures doivent être prises dans un délai de 7 jours.

Si les services culturels n'envoient pas un représentant dans un délai de 2 jours, le Bureau de contrôle peut proroger ce délai sur 2 jours supplémentaires.

Si les services culturels n'envoient pas un représentant dans la période de prorogation, le Bureau de contrôle est autorisé à demander à l'entrepreneur de prendre les mesures d'atténuation idoines et reprendre les travaux tout en préservant ou évitant les biens découverts. Les travaux supplémentaires seront imputés sur le marché mais l'entrepreneur ne pourra pas réclamer une indemnisation pour la période de suspension des travaux.

Suspension supplémentaire des travaux

Durant la période des 7 jours, l'autorité administrative du lieu de découverte, en accord avec la Direction du patrimoine culturel, peut ordonner la suspension des travaux à titre provisoire pour une durée de six (6) mois, comme stipulé par l'Article 52 de la Loi sur la protection, la conservation et la mise en valeur du patrimoine culturel national.

Tableau 53: Analyse de l'impact des travaux sur le patrimoine culturel

Activité du projet	Tous les travaux d'aménagements hydroagricoles				
Types d'impacts	***Impact sur le patrimoine culturel***				
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Faible	Locale	Temporaire	Faible	Réversible
Mesures d'atténuation/ Amélioration	• Intégrer dans le contrat des entreprises une clause de Découverte Fortuite (« Chance Find Procedure ») En cas de découverte de vestiges : • Arrêter les travaux • Circonscrire et protéger la zone de découverte • Avertir immédiatement les services compétents				
Avec atténuation	Faible	Locale	Momentanée	Faible	Réversible

7.3.2.3.1.5. Sur le paysage et le cadre de vie

L'aspect visuel de la zone concernée par les travaux sera peu attrayant du fait de la présence des engins, des dépôts temporaires de déblais et gravats, mais aussi de l'émission de poussières et d'odeurs diverses.

Les travaux vont générer d'importantes quantités de déchets. Ces déchets solides risquent de se disperser et d'affecter la salubrité du site.

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

Tableau 54 : 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	▪Néant	▪Néant

La gestion des huiles usagées doit suivre un mécanisme de gestion en conformité avec l'arrêté ministériel n°009311 du 05 Octobre 2007. Des aires imperméabilisées devront être aménagées à l'intérieur des installations fixes de chantier pour recevoir des futs étanches de stockage des huiles usagées. Les quantités d'huiles stockées devront être prélevées à des fréquences régulières et acheminées vers des sociétés de traitement agréées par le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD).

La gestion des eaux usées doit également obéir à une gestion adéquate pour protéger le personnel contre le péril fécal et éviter toute forme de contamination du sol et des eaux de surface. Ainsi, des fosses étanches devront être aménagées dans les installations fixes de chantier et une vidange régulière de ces fosses devra se faire et les boues dépotées à la station de traitement des boues de vidange la plus proche.

Pour les installations mobiles de chantier, des toilettes mobiles devront être mises à disposition par les entreprises de travaux ainsi qu'un dispositif de lave-main (cf. exemple ci-après). Les boues pourront être stockées dans des fosses préfabriquées en plastique qui seront vidées régulièrement par un camion hydrocureur.

Photo 21 : Dispositif mobile de lave-main



Source : Photo MDK Partners, 2018

Cet impact est cependant temporaire (durée de vie du chantier).

Tableau 55: Analyse de l'impact des travaux sur le cadre de vie

Activité du projet	Tous les travaux du projet				
Types d'impacts	**Dégradation de l'aspect esthétique du paysage**				
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Moyenne	Locale	Temporaire	Moyenne	Réversible
Mesures d'atténuation/ Amélioration	• Collecte, évacuation et élimination des déchets solides et liquides • Acheminer les déchets non réutilisés en décharge • Aménagements de bacs à ordures dans le chantier • Nettoyage et remise en état des sites de travaux • Tenue d'un régistre de suivi de la gestion des déchets (type de déchets, quantités produites, fréquence d'enlèvement, nombre de rotation des camions de collecte des déchets, sites finaux de dépôts)				
Avec atténuation	Faible	Locale	Momentanée	Faible	Réversible

7.3.2.3.1.6. Sur le milieu sonore

La phase de réalisation des travaux engendrera, sans nul doute, des nuisances sonores particulièrement pour le personnel de chantier et les populations riveraines. Les nuisances sonores seront causées par le matériel (bétonnières, groupe électrogène, générateur, transport...). Le bruit et les vibrations associés au projet se remarqueront principalement lors des étapes suivantes : le déplacement des engins de construction, et le fonctionnement des groupes électrogènes, le compactage de surface, etc. Les niveaux caractéristiques du bruit des équipements sur le chantier, sont donnés dans le tableau ci-après.

Tableau 56 : Niveaux sonores typiques des engins utilisés en phase de construction

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

La propagation du bruit se fait essentiellement par voies aériennes et son intensité décroît graduellement en fonction de la distance entre le point d'émission et le point de réception.

Théoriquement, pour une source fixe, on admet une atténuation de 6 dB(A) chaque fois que la distance double, avec répartition du bruit dans toutes les directions. Mais en pratique, il est nécessaire de prendre en compte un certain nombre de paramètres liés à la propagation du bruit : absorption dans l'air, réfraction due aux gradients de température et de vitesse du vent, diffusion de la turbulence de l'air, effet de la végétation (bien que celle-ci soit souvent négligeable), effet de la topographie…

En approximation, on pourra admettre que l'atténuation en fonction de la distance se situera entre 8 et 10 dB(A) par doublement de la distance (100 dB(A) à 7 mètres de la source, 91 à 14 mètres…).

Les mouvements et les bruits des engins lourds au cours des travaux de terrassement sont des sources de nuisances sonores. Ces nuisances constituent une gêne pour les ouvriers. Une exposition au bruit sur une longue période, pourrait provoquer des troubles auditifs.

Dans le cadre du présent projet, les niveaux sonores admissibles par la réglementation sénégalaise pour les équipements se situent entre 85 db à 01 mètre.

Concernant les directives EHS de la Banque Mondiale, des différences ou des complémentarités avec la réglementation nationale peuvent être identifiées principalement en ce qui concerne les exigences relatives aux aspects bruit environnemental et professionnel et le reporting des accidents de travail. En effet, pour le bruit environnemental, le code de l'environnement établit les seuils maxima de bruit à ne pas dépasser sans exposer l'organisme humain à des conséquences dangereuses à cinquante-cinq (55) à soixante (60) décibels le jour et quarante (40) décibels la nuit. Pour les directives EHS, de la Banque mondiale, les seuils de bruit sont donnés ci-dessous.

Directives EHS générales, Banque mondiale	
Résidentiel, institutionnel, éducatif	Industriel, commercial
55 dB(A) Jour (07h-22h)	70 dB (A) Jour (07h-22h)
45 dB(A) Nuit (22h-07h)	70 dB(A) Nuit (22h-07h)

Pour le bruit professionnel, au-delà du seuil de 85 dB(A) pendant une période de plus de 8 heures par jour qui impose le port de PICB sur le chantier à l'exemple de la réglementation sénégalaise, les directives de la Banque mondiale exigent protection lorsque le niveau de pression acoustique (instantanée) de pointe est supérieure à 140 dB(C). En résumé, pour les directives de la Banque Mondiale, lorsque le niveau sonore auquel est exposé le personnel atteint 85 dB(A) pendant une période de plus de 8 heures, que le niveau de pression acoustique de pointe supérieure atteint 140 dB(C), ou que le niveau sonore maximum atteint 110dB(A), on doit appliquer de façon stricte le port de PICB. Pour cet aspect bruit professionnel, autant la réglementation sénégalaise que les directives de la Banque mondiale donne une priorité à la protection collective, et exigent également un suivi médical des travailleurs exposés à des niveaux de bruit élevés.

Tableau 57 : Analyse des nuisances sonores sur le personnel de chantier et les populations riveraines

Activité du projet	Tous les travaux du projet				
Types d'impacts	***Nuisances sur le personnel de chantier et les riverains***				
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Moyenne	Locale	Temporaire	Moyenne	Réversible
Mesures d'atténuation/ Amélioration	• Choisir les équipements qui respectent la limite de 85 db à 01 mètre • Port de casque antibruit pour le personnel de chantier et le personnel exploitant • Utiliser des groupes électrogènes respectant la norme de 85 db à 01 mètre • Planifier les heures de ravitaillement du chantier • Entretenir les outils pneumatiques, les machines et l'équipement pour maintenir le niveau de bruit généré à une valeur acceptable • Sensibiliser le voisinage sur les nuisances sonores produites par les travaux et les mesures mises en place • Eviter de travailler pendant les heures de repos				
Avec atténuation	Faible	Locale	Momentanée	Faible	Réversible

7.3.2.3.1.7. Sur les biens et activités économiques

Le projet de réalisation des infrastructures secondaires (chenal d'amenée) des offres foncières induira exclusivement des déplacements économiques de populations. Aucun déplacement physique ne se fera dans le cadre du projet. Ces impacts identifiés lors des opérations de recensement et de consultations des personnes affectées par le projet, ont permis d'évaluer les pertes induites par le projet.

Les données de recensement ont identifié uniquement des pertes agricoles.

Ces pertes sont recensées uniquement dans les emprises des canaux secondaires devant alimenter les offres foncières de Ndialakhar et de Gandon.

Aucune perte n'a été recensée dans les emprises des canaux secondaires devant alimenter en eau les offres foncières de Diama-Ngnith-Thiagnaldé et de Fass Nouveau.

Au total, le projet impacte sur **10 biens**, tous des terres à usage agricole.

Ces biens appartiennent à **10 personnes affectées** à indemniser dont 06 individus et 04 Groupements d'intérêt économique (GIE).

Les personnes vivant au sein des ménages des 06 individus sont au nombre de 86 personnes.

Toutes les pertes de terre sont localisées au niveau du département de Saint-Louis.

Le tableau ci-dessous montre la répartition de ces PAP agricoles par offre foncière.

Tableau 58 : Répartition des PAP agricoles par offre foncière

Département	Offre foncière	Catégorie de pertes	Total
		Parcelle agricole	
Saint-Louis	Ndialakhar	2	2
	Gandon	8	8
Total		10	10

Source : Base de données recensement, Décembre 2019

Le tableau ci-après donne le statut des personnes affectées à indemniser selon la catégorie de perte.

Tableau 59 : Statut des personnes affectées par le projet

Département	Offre foncière	Nombre et statut des PAP agricoles par offre foncière		Total général
		Propriétaire exploitant	Propriétaire non exploitant	
Saint-Louis	Ndialakhar	1	1	2
	Gandon	3	5	8
TOTAL GENERAL		4	6	10

Source : Base de données recensement, Décembre 2019

Du point de vue foncier, le projet affectera 19,68 % des terres des personnes recensées dans ses emprises, représentant 3,44 hectares soit 34 372 m^2. Le tableau suivant illustre ces impacts.

Tableau 60 : Impacts fonciers des travaux de réalisation des infrastructures secondaires

Département	Offre Foncière	Catégorie de PAP	Effectif PAP	Superficie totale (m²)	Superficie impactée (m²)	% Parcelle affectée	Reliquat non affectée en m²	% non affectée
Saint Louis	Ndialakhar	PAP Agricole	2	38480	7411	19,26%	31069	80,74%
	Gandon	PAP Agricole	8	6409790	26961	0,42%	6382830	99,58%
TOTAL			10	6448270	34372	19,68%	6413899	180,32%

Source : Base de données recensement, Décembre 2019

Ainsi, il ressort de l'évaluation des pertes économiques la nécessité d'étudier les voies et moyens en conformité avec la réglementation nationale et l'OP/PB 4.12 de la Banque Mondiale pour atténuer significativement l'impact du projet sur les terres et sur les moyens d'existence des populations affectées.

La réalisation du Plan d'Actions et de Réinstallation (document séparé) portant sur les infrastructures secondaires trouve toute sa pertinence et permettra d'évaluer les impenses et leurs bénéficiaires et mettre en place un plan de suivi des mesures de compensation et d'accompagnement des personnes impactées par le projet.

Tableau 61 : Analyse de l'impact du Projet sur les Actifs des Populations affectées

	Portée spatiale	Ampleur	Fréquence	Indice de conséquence	Probabilité	Portée	Statut
Sans atténuation	Modérée	Modérée	Long Terme	Modéré	Certaine	Modérée	Négatif Elevé
Mesures d'atténuation	▪ Initiation d'une démarche participative pour l'évaluation des impenses ▪ Indemnisation des personnes affectées ▪ Réalisation des travaux en période sèche pour éviter les arrêts d'exploitation agricole						
Avec atténuation	Petite	Faible	Court terme	Faible	Probable	Faible	Négatif Modéré

7.3.2.3.1.8. Sur la santé publique

Les chantiers de cette ampleur impliquent des arrivées massives « d'étrangers » avec un corollaire de prolifération de maladies transmissibles notamment les IST-SIDA. La dégradation de la qualité de l'air pourrait se manifester sous forme de maladies respiratoires comme les Infections Respiratoires Aiguës (IRA) ou basses, l'asthme, etc. Le non-respect des règles élémentaires d'hygiène par les ouvriers pouvant entraîner le péril fécal ou l'apparition de maladies diarrhéiques. Aussi, le non-respect des gestes barrières pourrait constituer une source d'accélération de la pandémie de COVID-19 dans le chantier et les établissements humains aux alentours.

Tableau 62: Analyse de l'impact des travaux sur la santé des travailleurs et des riverains

Activité du projet	Tous les travaux du projet et présence des ouvriers				
Types d'impacts	**Développement de maladies diverses sur les populations et le personnel de chantier**				
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Forte	Locale	Temporaire	Forte	Réversible à irréversible
Mesures d'atténuation/ Amélioration	Maladies sexuellement transmissibles : • Sensibiliser le personnel de chantier et les populations sur les IST et le VIH/SIDA Maladies respiratoires: • Équiper le personnel de masques à poussières et exiger leur port obligatoire • Informer et sensibiliser les populations sur la nature et le programme des travaux Péril fécal : • Installer des sanitaires et vestiaires en nombre suffisant dans le chantier • Mettre en place un système d'alimentation en eau potable dans le chantier COVID-19 • Port systématique de gants • Concevoir les bureaux de chantier de sorte à favoriser la distanciation sociale • Documentation de la chaîne de possession détaillant le lieu et l'heure de début de l'expédition, la durée du voyage, les détails des zones de stockage ou de stockage temporaire, les heures d'arrivée et les échanges de garde • Désinfection des véhicules et conteneurs de stockage avant l'entrée sur le site • Respect de la distanciation sociale dans les moyens de transport collectif				
Avec atténuation	Faible	Locale	Momentanée	Faible	Réversible

7.3.2.3.2. Impacts humains et socio-économiques induits par les travaux d'aménagements tertiaires

7.3.2.3.2.1. Impacts sur les activités agricoles

Les travaux vont se dérouler sur une durée de 12 mois pendant laquelle les producteurs ne pourront pas exploiter leurs parcelles. En effet, les exploitants agricoles, qui sont bénéficiaires du projet, seront momentanément privés de leurs champs pour au moins une campagne.

Aussi, certaines parcelles sont en cours d'exploitation et pourraient être dégradées par les travaux si les récoltes ne s'effectuent pas avant. Toutefois, lors des consultations avec les OP, ces risques sont acceptés (car étant demandeurs du projet) et pourront être minimisés en procédant à un aménagement par tranche qui permettra aux producteurs de cultiver

sur une partie pendant que les travaux se déroulent sur l'autre partie du périmètre, en recrutant la main d'œuvre locale et en diligentant les travaux.

Tableau 63: Analyse de l'impact des travaux sur l'exploitation en cours d'une partie du périmètre

Résumé de l'évaluation de l'impact					
Activité du projet	Tous les travaux d'aménagement hydro agricoles				
Types d'impacts	**Pertes de campagnes agricoles et de cultures pendant les travaux d'aménagement**				
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Forte	Locale	Temporaire	Forte	Réversible
Mesures d'atténuation/ Amélioration	• Informer sensibiliser les producteurs (récolte des cultures ; suspension des cultures, etc.) • Tenir compte du calendrier cultural pour le phasage des travaux • Prévoir un accompagnement pour une perte de rendement équivalent à une campagne • Démarrer les travaux d'aménagement après les récoltes ; • Réduire les délais d'exécution des travaux ; • Accorder la priorité aux jeunes issus des exploitations familiales affectées par le projet en cas de recrutement de la d'œuvre pendant les travaux ; • Sensibiliser les producteurs sur la solidarité interne et l'entraide au sein des GIE en faveur des exploitants considérés comme personnes plus vulnérables (handicapés, veuves sans soutien, orphelins, etc.).				
Avec atténuation	Faible	Locale	Momentanée	Faible	Réversible

7.3.2.3.2.2. Impacts sur les parcours pastoraux

Les travaux d'aménagement des offres foncières de Ndialakhar et Diama-Ngnith-Thiagnaldé vont impacter sur le réseau de pistes.

- dans l'offre de Ndialakhar, plusieurs pistes traversent l'offre, reliant les villages de l'intérieur au village de Ndialakhar Wolof : Ndialakhar Nar-Ndialakhar Wolof et Ndialakhar Wolof-Massar.
- dans l'offre de Diama-Ngnith-Thiagnaldé, plusieurs pistes sont notées sur le tracé des conduites et à l'intérieur de l'offre. Ce sont les pistes entre Ndiamar et Oumar Nabé Nguente, Ndiamar et Oumar Nabé Nguente, Mpal et Oumar Nabé Nguente enfin entre Mpal et Barry NdiayeCependant, il convient de noter que ces pistes ne sont pas aménagées. Elles représentent des itinéraires régulièrement empruntées par les communautés.

Pour minimiser l'impact des aménagements sur les pistes reliant certains villages, nous recommandons fortement l'aménagement de pistes de ceinture des périmètres réservées aux communautés en dehors de la clôture pour faciliter le déplacement des populations. La mise en œuvre de cette recommandation permettrait de maintenir les voies de communication entre les différents villages impactés.

Tableau 64: Analyse de l'impact des travaux sur les pistes de communication entre les villages dans la zone de Ndialakhar et Diama Ngnith Thiagnaldé

Résumé de l'évaluation de l'impact					
Activité du projet	Tous les travaux d'aménagement hydro agricoles				
Types d'impacts	**Pertes de campagnes agricoles et de cultures pendant les travaux d'aménagement**				
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Forte	Locale	Temporaire	Forte	Réversible
Mesures d'atténuation/ Amélioration	• Aménager des pistes de ceinture des offres à la lisière des offres foncières • Maintenir une épaisseur d'au moins 20 cm en latérite pour rendre carrossable les pistes de ceinture • Assurer la liaison entre les pistes de ceinture des offres et la piste d'accès longeant la conduite d'amenée				
Avec atténuation	Faible	Locale	Momentanée	Faible	Réversible

7.4. IMPACTS NEGATIFS EN PHASE DE DEMOBILISATION ET DE REPLI DE CHANTIER

Après exécution complète des travaux, les entreprises de travaux vont rentrer dans une phase de démobilisation et de repli du chantier. Cette phase implique le démantèlement et évacuation de toutes les installations (containers, aires bétonnées, ferraillage, remblais de plus de 5cm, etc.) ; Nettoyage et évacuation des déchets conformément au Plan de Gestion des Déchets ; Décontamination du sol souillé (décapage et évacuation).

L'absence de mesures de repli de chantier pourrait induire un ensemble d'impacts négatifs sur le plan environnemental :

- des quantités de déchets banals et dangereux non évacués,
- une contamination du sol,
- des containers utilisés pour des usages prohibés ou sources de tension sociale,
- des risques sécuritaires au niveau des excavations dans les zones d'emprunt (risque de noyage, de chute),
- etc.

Les principales mesures édictées pour minimiser les impacts de l'absence de repli de chantier sont résumées dans le tableau suivant.

Tableau 65: Analyse de l'impact en phase de démobilisation et de repli de chantier

Résumé de l'évaluation de l'impact					
Activité du projet	Démobilisation et repli de chantier				
Types d'impacts	Pollution du milieu et risques sécuritaires				
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Forte	Locale	Temporaire	Forte	Réversible
Mesures d'atténuation/ Amélioration	• Nettoyage du site y compris l'évacuation des produits issus du nettoyage • Décontamination du sol souillé • Remise en état des zones d'emprunt (régalage, végétalisation,) • Evacuation des déchets banals et dangereux • Démantèlement des containers, aires bétonnées, ferraillage, remblais de plus de 5cm • Au moins trois mois avant la fin du chantier l'entreprise devra informer ses travailleurs de la fin du chantier afin de leur permettre de se préparer psychologiquement à cet évènement				
Avec atténuation	Faible	Locale	Momentanée	Faible	Réversible

7.5. IMPACTS NEGATIFS EN PHASE D'EXPLOITATION

Les principales sources d'impacts environnemental et social lors de l'exploitation des offres foncières sont : le fonctionnement des ouvrages hydrauliques, l'utilisation des pesticides, l'exploitation des périmètres où l'intensification de la production et les rejets des eaux de drainage.

7.5.1. Impacts négatifs de l'exploitation sur le milieu biophysique

7.5.1.1. Impacts négatifs sur les ressources en eau

Les prélèvements liés aux activités agricoles concernent essentiellement le Ngalam et les trois marigots. Le remplissage des trois marigots est assuré par le Ngalam.

L'eau pénètre dans les Trois Marigots à partir de l'ouvrage du Ndiaoudoune, suite un long chenal commun aux trois marigots, puis une partie bifurque vers le Premier Marigot, tandis que le reste coule vers le complexe composé du Deuxième et du Troisième Marigot. L'eau pénètre dans le Deuxième Marigot, avant de parvenir au Troisième Marigot par le point H. Ainsi, il est possible d'inonder séparément le Premier Marigot et les deux autres, puis si nécessaire, de couper l'alimentation du Troisième en fermant le seuil situé à la jonction entre le deuxième et le troisième marigot.

L'écoulement actuel dans la zone dépend des manœuvres de deux ouvrages hydrauliques : les ponts barrages de Dakar-Bango et de Ndiaoudoune. Le premier permet le remplissage de la réserve d'eau de Saint-Louis, tandis que le deuxième est un ouvrage de décharge. La fermeture de ces deux ouvrages et d'un troisième, situé à Mbakhana, assure le stockage de l'eau. Leur ouverture apporte l'essentiel de l'eau présente dans les Trois-Marigots Les sept vannes du Ndiaoudoune sont ouvertes en août jusqu'à ce que le niveau optimum soit atteint, ce qui se produit généralement en novembre. À ce moment, la

fermeture des vannes est progressive jusqu'en février quand une seule vanne reste en fonctionnement.

L'ouverture ou la fermeture dépendent des besoins en eau des producteurs agricoles dans leurs parcelles. Au cas où un producteur décide de pomper beaucoup d'eau, les vannes sont ouvertes.
La gestion est donc essentiellement liée aux besoins de l'agriculture.

Les services écosystémiques rendus par les trois marigots ne sont pas qu'agricoles. En effet, des mares à proximité sont régulièrement remplies par les trois marigots. Ces mares revêtent une forte valeur écologique car polarisant une importante colonie d'oiseaux d'eau migrateurs. Cette fréquence est favorisée par le développement important du nénuphar qui constitue la principale source d'alimentation des oiseaux.

L'envahissement du Ngalam par les plantes envahissantes a pendant longtemps agi négativement sur le remplissage des trois marigots notamment du Ndiasséou qui est asséché durant une bonne partie de l'année. L'asséchement du Ndiasséou impacte ainsi négativement sur le remplissage des mares.

A la faveur de cette situation, le PDIDAS a entrepris le faucardage du Ngalam pour l'enlèvement des plantes envahissantes et l'amélioration de l'hydraulicité du plan d'eau.

L'évaluation de la situation actuelle après la mise en œuvre de ce projet donne un débit mobilisable de **16.84 m^3/s** avec l'ouverture de 4 vannes à 100% au niveau du pont barrage de Ndiaoudoune. Comparé au débit d'exploitation cumulés des stations de pompage évalué à **0.5 m^3/s**, on pourra s'attendre à une fourniture stable d'eau pour la zone du projet. Ainsi, aucun impact sur le remplissage correct des mares n'est induit par le présent projet.

Ainsi, le fonctionnement d'une vanne après remplissage des trois marigots permettrait de satisfaire pleinement les besoins en eau des offres foncières aménagées pour les communautés. La marge observée entre le potentiel du Ngalam et les besoins en eau d'irrigation minimise fortement les craintes sur le remplissage correct des mares.

Toutefois, l'amélioration de l'hydraulicité du Ngalam et l'ouverture incontrôlée des vannes au niveau de Ndiaoudoune pourrait présenter des impacts majeurs sur les ouvrages en aval et sur les exploitations agricoles. Pour exemple, l'atteinte de la cote 0.75 IGN au 21 Janvier 2020 a induit des dégradations sur la piste rive droite du Ngalam et des inondations au niveau du marigot (cf. photos suivantes)

Photo 22 : Impacts de l'amélioration de l'hydraulicité du Ngalam sur les aménagements en aval de Ndiaoudoune




Source : PDIDAS, Janvier 2020

Dès lors, l'utilisation du potentiel hydraulique du Ngalam nécessiterait des aménagements connexes particulièrement des endiguements en aval de Ndiaoudoune pour la maitrise des débits lâchés et la protection des périmètres agricoles, du réseau routier et des établissements humains. Dans le court terme, une régulation des lâchées en fonction des besoins exprimés en aval de l'ouvrage de Ndiaoudoune constitue la solution. Cette solution transitoire devrait être associée à une sensibilisation des producteurs sur la gestion rationnelle des eaux.

Tableau 66: Analyse de l'impact des prélèvements sur le Ngalam

Résumé de l'évaluation de l'impact					
Activité du projet	Fonctionnement des ouvrages hydrauliques				
Types d'impacts	**Pression sur le cours d'eau du Ngalam avec l'augmentation en besoin d'irrigation**				
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Moyenne	Sous régionale	Long terme	Moyenne	Réversible
Mesures d'atténuation/ Amélioration	• Respecter les quotas attribués par l'OLAC • Sensibiliser les producteurs sur la gestion rationnelle des eaux • Suivi des prélèvements et des équilibres du système hydraulique du Ngalam • Adapter la fréquence d'ouverture des vannes aux besoins exprimés par les agricultures et les amodiateurs pour le remplissage des mares				
Avec atténuation	Faible	Locale	Momentanée	Faible	Réversible

7.5.1.2. Impacts négatifs sur les ressources en eau et l'avifaune

Tel que conçu, les offres foncières ne disposent pas de système de drainage à l'exception de celle de Gandon. Les eaux de drainage sont naturellement évacuées vers le plan d'eau que constitue le Ngalam. Le Ngalam, en plus d'alimenter plusieurs mares dans la zone des trois marigots, va à priori attirer les oiseaux. Le risque lié aux eaux de drainage est dû à la charge de ces eaux en polluants. Les oiseaux étant souvent au sommet de réseaux

trophiques concentrent les polluants présents dans leurs aliments. Ainsi les **effets chroniques de ces polluants sur les oiseaux** ne peuvent pas être écartés.

Les effets cumulatifs redoutés surtout avec l'avènement des agribusiness peuvent être importants sur le Ngalam et ses dépendances.

Les concentrations importantes de composés azotés dans les eaux de drainage entrainent une prolifération de végétaux aquatiques envahissants (VAE) tels que Typha australis, *Phragmites vulgaris*, *Najas sp.*, *Centrostachys aquatica* et *Ceratophyllum demersum.*

Les eaux de drainage présentent des impacts importants sur l'écosystème des mares bien que les effets ne soient observables sur le court terme. Ces impacts sur principalement :

- un processus naturel d'eutrophisation induit par la teneur phosphatée des eaux de drainage et avec une diminution de la teneur en oxygène dissout dans les eaux, notamment la **demande biologique en oxygène (DBO)** due à la dégradation aérobie de la matière organique surabondante du milieu avec comme impact la perte d'habitat donc une altération du biotope,
- un appauvrissement progressif des plans d'eau en ressources halieutiques et en laitues qui constituent la **principale source d'alimentation** de certaines espèces d'oiseaux comme les pélicans, les cormorans et les hérons, la principale source d'alimentation ; nous rappelons que la zone des trois marigots constitue principalement **une zone de repos et d'alimentation pour l'avifaune**,
- un risque d'accumulation des toxines au niveau des réseaux trophiques qui peut contaminer toute la chaine alimentaire des espèces piscivores telles que *Tantal ibis*, pélican blanc, héron bihoreau etc.
- les substances chimiques azotées peuvent impacter le processus de nidification allant de la fragilisation des coquilles d'œufs jusqu'à la contamination des jeunes poussins. En plus de la contamination des poissons qui constituent la principale source d'alimentation des pélicans blancs, une accumulation de ces molécules dans le système immunitaire peut être nocive et tragique à cette communauté d'oiseaux.
- Les pesticides exposent les colonies d'oiseaux migrateurs qui, en plus des risques de contaminations, peuvent transporter les toxines d'une région à une autre ou vers leur site d'origine

De cette analyse, l'impact des eaux de drainage sur l'écosystème des trois marigots particulièrement sur l'avifaune présente **une forte intensité et des effets chroniques sur les sujets contaminés**.

Dès lors, cette situation exige des mesures conservatoires pour atténuer l'impact sur l'écosystème des trois marigots.

Tableau 67: Analyse de l'impact des eaux de drainage sur l'écosystème des trois marigots

Activité du projet	Drainage des eaux dans le Ngalam				
Types d'impacts	***Contribution à la pollution des mares par les eaux de drainage***				
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Forte	Locale	Long terme	Forte	Réversible
Mesures d'atténuation/ Amélioration	▪ Minimiser l'usage des pesticides et des engrais chimiques et promouvoir la lutte intégrée contre les nuisibles ▪ Mettre en œuvre un système de traitement en amont pour réduire le niveau de pollution des eaux de drainage ▪ Contrôler et suivre la qualité des eaux de drainage ▪ Mettre en place un dispositif de suivi écologique de la zone des trois marigots sur la base d'un protocole avec l'IREF et l'AIV ▪ Mettre en place système de traitement intégré dans la zone des trois marigots basé sur une zone humide avec Phragmites vulgaris ou Typha australis ou une autre plante aquatique				
Avec atténuation	Faible	Locale	Momentanée	Faible	Réversible

7.5.2. Impacts de l'exploitation sur le milieu humain et socio-économique

7.5.2.1. Impacts des oiseaux granivores sur la production

Les nouveaux aménagements vont installer des conditions environnementales favorables au développement des plantes envahissantes dans les plans d'eau adoucis. Ce développement du Typha va créer les conditions d'une augmentation de la population des oiseaux granivores (habitats favorable) qui va impacter négativement sur les productions ou augmenter les coûts de productions à travers le développement de moyens de lutte plus intensives.

Tableau 68: Analyse de l'impact des oiseaux granivores sur la production

Activité du projet	Exploitation des aménagements hydro-agricoles				
Types d'impacts	**Perte de production en cas d'invasion des oiseaux granivores**				
Critères	**Intensité**	**Étendue**	**Durée**	**Importance**	**Réversibilité**
Sans atténuation	Forte	Locale	Long terme	Forte	Réversible
Mesures d'atténuation/ Amélioration	• Lutte anti aviaire (canons effaroucheurs ; cerfs-volants d'effarouchements) • Impliquer les services de la Direction de la protection des Végétaux (DPV) • Suivi de l'entretien des canaux et de mesures de lutte contre les oiseaux granivores • Réalisé soigneusement le planage des parcelles pour éviter les zones d'eau libre au milieu des champs • Maîtriser correctement la lame d'eau et vider la parcelle le plus tôt possible				
Avec atténuation	Faible	Locale	Momentanée	Faible	Réversible

7.5.2.2. Impacts sur la santé des producteurs et des riverains

Avec l'exploitation agricole, on pourrait craindre un développement de maladies liées à l'eau. En effet, le mauvais drainage du réseau agricole crée des conditions propices au développement de diverses maladies par la stagnation des eaux souvent usées; c'est le cas du paludisme dont les deux espèces de moustiques connues comme vecteurs dans la région (*Anopheles gambiae*, toute l'année, et *Anopheles arabiensis* en saison sèche) se reproduisent dans ces eaux stagnantes. La présence d'une abondante végétation aquatique dans les canaux tertiaires permet en outre le développement des mollusques hôtes intermédiaires dans le cycle de la bilharziose (*Bulinus truncatus* pour la bilharziose intestinale, et *Biomphalaria pfeifferi* pour la bilharziose urinaire). La présence de résidus toxiques d'origine agricole est également un facteur de prolifération des maladies. Les risques liés à la prolifération des IST/SIDA issus de la période de construction du projet pourront se maintenir du fait de l'afflux des ouvriers agricoles et des exploitants à la recherche de parcelles irriguées.

Tableau 69: Analyse de l'impact sur la santé des producteurs et des riverains

Activité du projet	Fonctionnement des ouvrages hydrauliques, présence permanentes de l'eau				
Types d'impacts	**Dégradation de la santé des producteurs et riverains par les maladies liées au périmètre**				
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Forte	Régionale	Permanente	Forte	Réversible
Mesures d'atténuation/ Amélioration	• Drainage, curage et traitement des canaux tertiaires d'irrigation • Exiger le port de bottes et de gants pour réduire les contacts avec l'eau • Lutte anti-vectorielle en rapport avec les services d'hygiène • Dotation de moustiquaires imprégnées • Sensibilisation des producteurs et populations riveraines • Suivi des maladies d'origine hydrique et des mesures de lutte préconisées • Mise à disposition de toilettes mobiles dans les exploitations				
Avec atténuation	Faible	Locale	Momentanée	Faible	Réversible

7.5.2.3. Impacts sur les activités pastorales

Avec le projet, les mouvements du bétail pourront se diriger vers les canaux d'irrigation pour s'abreuver et vers les parcelles pour se nourrir. Ce qui pourrait se traduire par des conflits entre agriculteurs et éleveurs. Le projet devra tenir compte des besoins du bétail. Au plan sanitaire, le bétail pourrait être exposé à des risques de maladies hydriques induites par les activités agricoles (Chystosomonose et distomatoses).

Tableau 70: Analyse de l'impact sur les activités pastorales

Activité du projet	Fonctionnement du périmètre, présence de l'eau et de la nourriture				
Types d'impacts	Risque de conflits en cas de restriction du mouvement du bétail par le périmètre				
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Forte	locale	Permanente	Forte	Réversible
Mesures d'atténuation/ Amélioration	▪ Concertation avec les éleveurs ▪ Maintenir les couloirs de passage d'accès aux points d'eau et des parcours du bétail tel que défini dans le cadre des POAS ▪ Réalisation de mares d'abreuvement et récurage des mares naturelles ▪ Sécuriser les parcelles (cavaliers infranchissables) pour empêcher la divagation				
Avec atténuation	Faible	Locale	Momentanée	Faible	Réversible

7.5.3. Impacts négatifs spécifiques au fonctionnement de la station de pompage et les équipements électriques

Les risques majeurs sont la pollution des eaux et des sols par les déchets d'entretien, les accidents liés aux maintenances et les nuisances sonores liées au fonctionnement des turbines

L'entretien des stations de pompage va générer des déchets solides (pièces d'usures ; huiles usagées etc.) qu'il s'agira de bien collecter et en vue de leur évacuation à des sites autorisés pour éviter des encombrements.

L'entretien des stations de pompage essentiellement des pompes et équipements électriques comporte des risques d'accidents surtout pour le personnel.

Dans les stations de pompage, le bruit provient de composants tels les pompes, les moteurs et les transformateurs électriques. Les niveaux sonores varient en fonction du nombre de pompes en opération. Les nuisances sonores sur le milieu sont assez faibles dans la mesure où les zones d'implantation de la station sont désertes et les pompes se trouvent dans un bâtiment

Tableau 71: Analyse des impacts induits par le fonctionnement des SP

Activité du projet	Fonctionnement de la station de pompage et des équipements électriques				
Types d'impacts	**Pollution des eaux et des sols par les déchets d'entretien de la station de pompage**				
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Forte	Régionale	Permanente	Forte	Réversible
Mesures d'atténuation/ Amélioration	• Collecte et évacuation des pièces d'usures des pompes et huiles usagées • Collecte et stockage sécurisé des batteries en vue de leur recyclage • Port systématique des EPI en cas d'intervention dans la station de pompage • Recruter un personnel compétent pour l'entretien • Former les agents de sécurité sur les mesures d'urgences de sécurité • Mettre en place un dispositif de limitation du bruit (insonorisation du local) • Systématiser l'entretien régulier des pompes				
Avec atténuation	Faible	Locale	Momentanée	Faible	Réversible

7.5.4. Impacts et risques liés à l'exploitation des magasins multifonctionnels

Au-delà du stockage des produits horticoles, les magasins multifonctionnels servent également à l'entreposage des produits phytosanitaires et des engrais. Un stockage défaillant peut s'avérer lourd de conséquences : réactions chimiques dangereuses, dégagement important de produits nocifs, voire explosion ou incendie, intoxication, chute de plain-pied, blessures… De nombreux paramètres jouent un rôle dans la sécurité du stockage :

- la quantité des produits stockés,
- la présence de produits volatils, inflammables ou incompatibles entre eux ou avec les matériaux présents,
- la ventilation,
- l'arrimage des emballages,
- la stabilité des produits d'emballage aux variations de température, aux rayonnements…

Tableau 72: Analyse des impacts et risques liés à l'exploitation des magasins de stockage

Activité du projet	Exploitation des magasins de stockage				
Types d'impacts	**Contamination biologique et chimique, chute de produits, incendie**				
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Forte	Régionale	Permanente	Forte	Réversible
Mesures d'atténuation/ Amélioration	• Mise en place d'un système d'étiquetage avec des pictogrammes de sécurité visibles dans le magasin de stockage • Formation du personnel exploitant sur les règles de stockage • Compartimenter le magasin de stockage des pesticides et de stockage des produits de récolte • Limiter l'accès au stockage aux seules personnes formées et autorisées • Tenir à jour un état du stock • Subordonner le stockage d'un produit à l'existence de sa fiche de données de sécurité et de son étiquetage • Mettre en place un classement rigoureux et connu (affichage d'un plan, interdiction d'entreposer des emballages volumineux ou lourds en hauteur, pas d'entreposage d'outillage et de matériel dans le local de stockage de produits chimiques…) • Instaurer une règle de déstockage « premier entré/premier sorti » • Respecter les dates de péremption de produits • Mettre en place une procédure d'élimination des produits inutiles ou périmés • Interdire l'encombrement des voies d'accès, des issues et équipements de secours				
Avec atténuation	Faible	Locale	Momentanée	Faible	Réversible

7.5.5. Impact spécifique du de l'usage des produits phytosanitaires

L'utilisation des pesticides n'est jamais sans risque pour la santé des populations, et pour l'environnement.

L'extension des activités horticoles nécessite l'usage des pesticides en vue de maximiser les rendements. C'est à ce niveau que se produisent des impacts négatifs sur l'environnement par contamination des eaux et autres êtres vivants. Les pesticides sont sources de plusieurs impacts négatifs dès lors que leur utilisation n'est pas raisonnée par les producteurs on peut en citer entre autres :

- Intoxication lors de la manipulation,
- Pollution de la nappe souterraine (la nappe phréatique superficielle salée), des cours d'eau,
- Contamination du bétail par l'abreuvage, intoxication animale et humaine en cas de mauvais usage,

- Présence de résidus sur les produits alimentaires baissant ainsi leur valeur commerciale et causant un risque pour la santé publique,
- Mauvaise gestion des emballages pouvant occasionner des risques notamment lorsqu'ils sont réutilisés pour contenir d'autres produits alimentaires ou de l'eau
- Destruction des pollinisations des cultures entraînant la chute des rendements des récoltes et de miel ;
- Apparition d'une résistance aux pesticides chez les ennemies des cultures encourageant ainsi une plus grande utilisation des pesticides chimiques,
- Perte de la biodiversité dans l'écosystème, en particulier parmi les espèces aquatiques

L'utilisation abusive des pesticides qui peuvent également causer des accidents et intoxication chez les opérateurs phytosanitaires, les producteurs et les populations soit par leur usage direct (saupoudrage, pulvérisation), ou un mauvais stockage, ou indirectement par la réutilisation des contenants vides.

Les risques sont d'autant plus grands lorsqu'il s'agit de **pesticides non homologués**. Les producteurs font souvent recours à des pesticides non homologués.

D'une manière générale, l'exploitation des aménagements se traduiront par une perturbation de la biodiversité qui peut se manifester sur diverses formes :

- L'usage des produits phytosanitaires va induire une importante réduction de la diversité floristique au sein des surfaces cultivées mais également en bordure et une toxicité pour la faune au sol
- Les herbicides peuvent également avoir des conséquences sur la pédofaune, et entrainer une disparition de celle-ci par intoxication
- Les insecticides et les fongicides peuvent avoir des effets directs sur les organismes cibles (mortalité, baisse de la fécondité) ou sur les organismes non cibles (arthropodes, petits mammifères, oiseaux) ; mais également des effets indirects sur les mêmes groupes soit par intoxication
- La fertilisation azotée est considérée comme un des principaux facteurs responsables de la baisse de la richesse spécifique dans les parcelles, mais aussi dans les bordures adjacentes
- L'épandage aérien des pesticides pour lutter contre les ravageurs notamment occasionne un impact non seulement à l'échelle de la surface cultivée mais également sur les habitats naturels voisins non visés par les traitements

- Effet de bioaccumulation des traitements phytosanitaires sur les espèces fauniques (batraciens, poissons etc.)
- Au niveau des ouvrages hydrauliques, les opérations de faucardage vont occasionner des pertes d'habitats, de zones de gagnage, de nidification et de reproduction. En effet, les végétaux aquatiques comme le Typha, présents au niveau de ces ouvrages, participent à la conservation de la biodiversité.

Cependant, malgré l'élaboration de nombreux de plans de gestion des pesticides et les formations régulières des producteurs, certaines mauvaises pratiques persistent et les conséquences sur l'environnement sont souvent néfastes. Ainsi, au-delà des mesures d'atténuation proposées dans le tableau suivant, la SAED devrait s'orienter vers des stratégies plus structurelles tendant à promouvoir les cultures organiques. Compte tenu de l'ancrage des pratiques culturales dans la zone, l'introduction de cultures organiques devra être progressive et érigée en priorité par les pouvoirs publics.

La lutte contre les nuisibles se fera conformément aux dispositions du Plan de Gestion des Pestes et des Pesticides du PDIDAS[4]. Quelques mesures sont fournies ci-dessous à titre d'exemple.

[4] http://documents.worldbank.org/curated/en/986271468336641183/pdf/E30880v20Seneg0jet0de0developpement.pdf

Tableau 73: Analyse de l'impact de l'utilisation des pesticides, fertilisants et autres produits chimiques

Activité du projet	Utilisation des pesticides, fertilisants et autres produits chimiques				
Types d'impacts	***Pollution des sols et des eaux et risques sanitaires par les produits phytosanitaires***				
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Forte	Locale	Long terme	Forte	Réversible
Mesures d'atténuation/ Amélioration	• Bien former les producteurs sur la lutte intégrée et l'usage sécuritaire des pesticides et la maintenance des appareils de traitements • Bien former les opérateurs sur l'usage sécuritaire des pesticides et la maintenance des appareils de traitements ; • Utiliser les équipements de protection individuelle respectant les normes ; • Veiller à l'utilisation de pesticides dont la matière active est homologuée par l'Union Européenne et la formulation commerciale par le Comité Sahélien des Pesticides en respectant les doses homologuées ; • Interdire l'accès aux parcelles lors des épandages de pesticides dans les périmètres ; • Pour les épandages aériens, maintenir une zone non traitée de 100 m en bordure des zones sensibles (habitations, parcs où des animaux sont présents, points d'eau consommable par l'homme et les animaux, bassins de pisciculture). • Gérer correctement les emballages vides (rincer, percer, collecter par un organisme agréé) ; • Respecter les doses prescrites à l'hectare sur les fiches techniques des produits • Mettre en place une stratégie de lutte intégrée utilisant la lutte biologique (biocides, ennemies naturels et entomopathogènes • Sensibiliser les populations riveraines du périmètre ; • Faire des analyses éco-toxicologiques • Assurer le suivi périodique de la qualité des eaux (analyses laboratoires) ; • Former les pro riverains sur la gestion des produits phytosanitaires • Imposer des clauses coercitives visant le respect des règles de stockage et de manipulation des produits phytosanitaires avant toute opération de contractualisation • Traçabilité des opérations. • Suivi de l'état de la biodiversité de la zone du projet • Faire des surveillances éco-toxicologiques des eaux après chaque campagne • Mettre en place une stratégie de lutte intégrée utilisant la lutte biologique (biocides, ennemies naturels et entomopathogènes • Respecter les doses prescrites à l'hectare sur les fiches techniques des produits • Bien former les opérateurs sur l'usage sécuritaire des pesticides et la maintenance des appareils de traitements ;				
Avec atténuation	Faible	Locale	Momentanée	Faible	Réversible

7.5.6. Analyse des Impacts Cumulatifs

La mise en œuvre du projet de réalisation d'infrastructures secondaires et tertiaires dans la zone du Ngalam pourrait participer à augmenter des impacts biophysiques déjà observés ou potentiellement induits par des projets en cours de mise en œuvre.

Les principaux impacts cumulés des aménagements hydro agricoles dans la zone et du projet de réalisation des aménagements secondaires et tertiaires dans la zone du Ngalam se résument entre autres à :

- l'augmentation de la pression sur les ressources en eau d'irrigation, des prélèvements excessifs et des gaspillages d'eau entraînant souvent une perturbation du régime hydraulique de l'axe Gorom Lampsar,
- l'augmentation de la pollution des eaux de drainage issues des différents aménagements sur le milieu naturel, la nappe phréatique et la biodiversité;
- la prolifération des plantes aquatiques envahissantes qui constituent aujourd'hui un problème écologique, technique et socio-économique crucial pour le développement de la zone,
- et la réduction des aires naturelles par les activités agricoles.

Sur la pression sur les ressources en eau du Ngalam, une évaluation comparative a été faite entre les besoins en eau du projet et le potentiel hydraulique du Ngalam.

De cette analyse, il ressort un bilan en eau fortement favorable. En effet, pour des besoins exprimés à **0.5 m^3/s** le potentiel mobilisable au niveau du Ngalam est évalué à **16.84 m^3/s** grâce à l'ouverture de 4 vannes à 100% au niveau du pont barrage de Ndiaoudoune.

Tenant compte des aménagements existants et ceux en cours notamment les agrobusiness et aussi des débits nécessaires au remplissage des mares (0.2 m^3/s), le bilan estimé suivant les projections de la SAED est de l'ordre **12.08 m^3/s**.

Ainsi, le maintien des conditions hydrauliques normales du Ngalam permettrait un fonctionnement adéquat des différentes activités dans la zone des trois marigots. Sur cette base, **l'impact cumulatif sur la mobilisation des ressources en eau est nul**.

Toutefois, l'amélioration de l'hydraulicité du Ngalam et l'ouverture incontrôlée des vannes au niveau de Ndiaoudoune pourrait présenter des impacts majeurs sur les ouvrages en aval et sur les exploitations agricoles. Pour exemple, l'atteinte de la cote 0.75 IGN au 21 Janvier 2020 a induit des dégradations sur la piste rive droite du Ngalam et des inondations au niveau du marigot.

En outre, la réalisation du projet et le développement de l'agrobusiness dans la zone des trois marigots favoriseraient l'augmentation des débits de rejets d'eaux de drainage chargées en phosphate et en nitrates avec de surcroît un risque élevé d'eutrophisation du plan d'eau. L'impact cumulatif sur la qualité de l'eau est **modéré à élevé** compte tenu de la valeur écologique de l'écosystème des trois marigots et de la qualité du plan d'eau.

Les données référentielles de la qualité de l'eau du Ngalam sont tirées de différentes sources :

- de la SAED qui, à travers la Division Gestion de l'eau, suit les paramètres physico-chimiques de plusieurs axes hydrauliques ;
- de L'OLAC qui suit également les paramètres chimiques, biologiques et bactériologiques des plans d'eau sur près de 22 points ;
- du projet MCA, qui a eu à faire, entre juin et août 2015, un état référentiel de la qualité de l'eau dans le Delta du fleuve Sénégal,
- des travaux de thèse de Cissé (2011) et Gning (2015) réalisés dans le cadre du suivi des eaux de drainage dans le Delta du fleuve Sénégal,

Les données recueillies sont classées suivant les paramètres suivants :

- les paramètres physico-chimiques : pH, CE, température, Oxygène dissous ;
- la composition ionique : cations et anions ;
- les métaux lourds : Cu, Zn, Cd, Pd, Cr ;
- les pesticides ;
- et les bactéries et parasites.

Le tableau suivant récapitule les valeurs moyennes des paramètres physico-chimique des eaux du Ngalam. Le tableau ci-dessous présente l'état référentiel de la qualité de l'eau du drain en saison sèche et en hivernage.

Tableau 74 : Composition chimique moyenne de l'eau du Ngalam

Paramètres	Concentration
Paramètres physico-chimiques	
pH	7
CE (µS/cm)	2400
Oxygène dissous	1.8
Température	28
Composition ionique	
Na (mg/l)	185
Ca (mg/l)	52
Mg (mg/l)	100
K (mg/l)	12
Cl (mg/l)	458
SO4 (mg/l)	65
HCO3 (mg/l)	255
NO3 (mg/l)	2
Teneurs en métaux lourds	

Paramètres	Concentration
Cu (µg/l)	68
Zn (µg/l)	60
Cd (µg/l)	2
Pb (µg/l)	8
Cr (µg/l)	0,12
Composition bactériologique	
Escherichia coli (E.coli/100ml)	20000
Streptocoques fécaux (CFU/100ml)	10000
Coliformes fécaux (CFU/100ml)	10000
Coliformes totaux (CFU/100ml)	50000
Helminthes (parasites/l)	Nd
Pesticides	
2,4 D	<0,1
Acéphate	<0,1
Acétamipride	<0,1
Acétochlore	<0,1
Aldrine	<0,03
Atrazine	<0,1
Me-Bensulfuron	<0,1
Bentazone	<0,1
Carbofuran	<0,1
Chlordane	<0,1
DDT	<0,1
Diazinon	<0,1
Dicofol	<0,1
Dieldrine	<0,03
Diméthoate	<0,1
Diuron	<0,1
Endosulfan	<0,1
Endrine	<0,03
HCH	<0,1
Heptachlore	<0,03
Lindane	<0,1
Malathion	<0,1
Méthamidophos	<0,1
Et-Parathion	<0,1
Me-Parathion	<0,1
Me-Pirimiphos	<0,1
Propanil	<0,1
Toxaphène	<0,1
Trifluraline	<0,1

De l'analyse des données référentielles exprimées dans le tableau suivant, il ressort les conclusions suivantes.

- La conductivité électrique de l'eau est située au-dessus des valeurs guides,
- Les teneurs en Magnésium (Mg), Sodium (Na) et Chlorure (Cl) dépassent les valeurs limites,
- Au niveau des métaux, on note des dépassements de valeurs limites pour le Cadmium (Cd), le Nickel (Ni) est dans une moindre mesure le Mercure (Hg).
- Une pollution bactériologique est également notée avec la présence de coliformes fécaux et de salmonelles ;
- Pour les pesticides aucun dépassement n'a été noté parmi les 30 molécules malgré la présence de traces pour le 2,4D, l'Acéphate et le Me-Bensulfuron.

L'état référentiel de la qualité de l'eau montre des conditions optimales du Ngalam pour l'irrigation. Cependant, il s'avère fondamental de maitriser les risques écologiques du développement de l'agrobusiness dans la zone d'influence élargie du projet.

A ce titre, un système intégré de gestion des exploitations agricoles devrait être envisagé par la SAED sur la base de trois leviers importants :

- De prime abord, une **dynamique progressive de mutation des pratiques culturales** devra être impulsée par la SAED par la promotion des cultures biologiques, sans pesticides et sans intrants chimiques, pour réduire les risques pour la santé publique et réduire les impacts sur la qualité de l'eau du Ngalam et des Trois Marigots ;
- De Surcroit, la SAED devrait changer de paradigme en termes de conception des systèmes de drainage direct dans les plans d'eau. En effet, des systèmes d'abattement des pollutions en aval des systèmes devraient être étudiées et mises en œuvre pour prohiber tout rejet direct dans le milieu naturel sans traitement. A ce titre, l'option des zones tampons humides artificielles avec l'utilisation d'espèces végétales locales. Du fait de leur rôle épuratoire, les zones tampons humides peuvent être vues comme des dispositifs semi-curatifs (par opposition aux solutions préventives relatives aux techniques agronomiques mises en place sur les parcelles), mais elles ne dispensent en aucun cas d'adopter des pratiques vertueuses sur les parcelles elles-mêmes (bonne gestion des applications d'intrants). En fait, les deux solutions sont complémentaires.
- Enfin, le renforcement de la diffusion du Plan de Gestion des Pestes et Pesticides, de la formation des acteurs sur les bonnes pratiques et l'efficacité du dispositif de

suivi constituent un maillon important du dispositif de maitrise des risques de pollution du Ngalam et du système des trois marigots par les eaux de drainage.

Tableau 75: Analyse des impacts cumulatifs

Activité du projet	Toutes les activités du projet				
Types d'impacts	**Augmentation de la pression sur l'eau, la pollution, la salinisation et le plantes aquatiques**				
Critères	Intensité	Étendue	Durée	Importance	Réversibilité
Sans atténuation	Moyenne	Régionale	Long terme	Moyenne	Réversible
Mesures d'atténuation/ Amélioration	• Mettre en place un cadre de concertation entre les producteurs concernés dans la zone • Intensifier la formation, l'information et la sensibilisation des producteurs sur la gestion de l'eau, sur la lutte intégrée contre les nuisibles, la gestion des produits phytosanitaires et les bonnes pratiques agricoles • Mettre en œuvre des actions concertées de maîtrise de l'eau, de lutte contre les oiseaux et les plantes envahissantes, de gestion du drainage et de lutte contre la salinisation • Erection en priorité des cultures organiques et introduction graduelle par des actions de sensibilisation et de formation • Etudier la mise en œuvre d'un dispositif de traitement par la réalisation de zones tampons humides artificielles				
Avec atténuation	Faible	Locale	Momentanée	Faible	Réversible

VIII. ANALYSE DES RISQUES ET ETUDE DE DANGER

L'étude de danger a pour objectifs d'exposer les différents risques technologiques et professionnels liés aux activités du projet et de proposer des mesures propres à en réduire la probabilité et les effets, conformément au « **guide méthodologique d'étude de dangers** » du Sénégal. Selon ce dit guide, l'évaluation des risques devra suivre les différentes étapes décrites ci-après.

8.1. EVALUATION DES RISQUES TECHNOLOGIQUES

Le but de l'évaluation des risques technologiques ou étude de danger est d'identifier les éléments dangereux d'un projet, de décrire les dysfonctionnements pouvant engendrer un risque entrainant des conséquences significatives sur l'environnement (naturel, humain) puis de justifier les mesures prises enfin d'en limiter les effets. L'analyse des risques technologiques a pour objectif, d'une part, d'identifier les situations qui peuvent être à l'origine d'un accident, et d'autre part, d'analyser les barrières de sécurité (mesures de prévention, moyens de protection et d'intervention) qui y sont associées. Il s'agit en définitive d'examiner : les défaillances d'origine interne : dangers liés aux produits, défaillances intrinsèques liées au dysfonctionnement des installations, mauvaise conception ou exploitation du matériel et les défaillances d'origine externe (risques naturels, etc.)

L'analyse des risques doit intégrer les étapes préalables suivantes : l'identification des potentiels de danger, l'analyse du retour d'expérience et notamment des accidents et incidents répertoriés et des différents risques identifiés. L'analyse des risques permettra de définir les effets des accidents sur les hommes et l'environnement des activités du projet.

8.1.1. Analyse préliminaire des risques

Dans cette partie, il est question d'identifier l'ensemble des potentiels de dangers internes et externes inhérents aux travaux des infrastructures secondaires et tertiaires et d'en caractériser les risques sanitaires et environnementaux.

8.1.1.1. Potentiels de dangers liés aux travaux

Les principaux potentiels de dangers identifiés dans le cadre du présent projet sont perceptibles en phase de réalisation des travaux. Ces potentiels de dangers sont essentiellement liés aux matériaux de chantier, aux engins de chantier, aux opérations de manutention des conduites gros diamètres, aux opérations de fouille et de pose des canalisations et de contact avec certains produits pouvant présenter des effets toxiques, ainsi qu'au aménagement des périmètres.

Dangers liés au gasoil

La base de chantier de l'entreprise sera dotée d'une cuve à gasoil. Le gazole est constitué d'hydrocarbures paraffiniques, naphténiques, aromatiques et oléfiniques avec principalement des hydrocarbures de C10 à C22. Les caractéristiques physico-chimiques du gasoil sont présentées dans le tableau suivant.

Tableau 76 : Caractéristiques physico-chimiques du gasoil

Couleur : Jaune	*Etat Physique : liquide à 20°C*	*Odeur : caractéristique*
Informations relatives à la sécurité		*Valeur*
Pression de vapeur		*<10 hPa à 40°C*
Point Eclair		*<55°C*
Limites d'inflammabilité		*Environ 0.5 et 5% de volume de vapeur dans l'air*
Densité relative		*0.82 à 0.845 à 15°C*
Solubilité dans l'eau		*Pratiquement non miscible*
Phases de risques	*Description*	
R 40	*Effet cancérigène peu probable*	
R 65	*Nocif : peut provoquer une atteinte des poumons en cas d'ingestion*	
R 66	*L'explosion répétée peut provoquer des assèchements de la peau*	
R 51/53	*Toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique*	

Le gazole est un produit inflammable de 2ème catégorie (ou catégorie C selon le terme utilisé dans la nomenclature des ICPE. C'est un produit peu volatile, ce qui lui confère un faible risque d'inflammation dans les conditions normales de stockage. La combustion incomplète peut produire des gaz plus ou moins toxiques tels que CO, le CO2, hydrocarbures aromatiques polycycliques, suies, etc. Leur présence dans l'atmosphère favorise la détérioration de la qualité de l'air et par conséquent des risques sanitaires pour la population.

Toxicité aigüe- effets locaux : de fortes concentrations de vapeurs ou d'aérosols peuvent être irritantes pour les voies respiratoires et les muqueuses. Le contact de gazole avec les yeux provoque des sensations de brulure et des rougeurs temporaires En cas d'ingestion accidentelle, le produit peut être aspiré dans les poumons en raison de sa faible viscosité et donner naissance à une pneumopathie d'inhalation se développant dans les heures qui suivent (surveillance médicale indispensable pendant 48h).

Toxicité chronique ou à long terme : le contact fréquent ou prolongé avec la peau détruit l'enduit cutané et peut provoquer des dermatoses avec un risque d'allergie secondaire. Un effet cancérigène a été suspecté, mais les preuves demeurent insuffisantes.

Le produit est intrinsèquement biodégradable. Il est toxique pour les organismes aquatiques et peut entrainer des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique.

Dangers liés aux engins de chantier

Les principaux dangers liés à l'utilisation de gros engins, de véhicules lourds sont l'incompétence des conducteurs, la défaillance des freins, l'absence de vision panoramique depuis le poste du conducteur, l'accès aux cabines, certaines manœuvres notamment la marche arrière, le renversement, la poussière. Les personnes les plus exposées sont naturellement les conducteurs, les piétons susceptibles d'être heurtés et le personnel de chantier. Parmi les principaux risques liés à l'utilisation des engins et camions, on peut notamment citer : le risque de heurt d'une personne par l'engin : circulation en marche arrière, visibilité insuffisante vers l'avant ou sur les côtés, le risque de renversement ou de basculement de l'engin : vitesse excessive, en courbe notamment, circulation charge haute, sol en pente ou en devers et le risque de chute de la charge : instabilité de la charge, mauvais positionnement de la charge

Les principaux facteurs de réduction de ces risques reposent sur les principes suivants :

- s'assurer de la bonne formation des conducteurs,
- assurer un entretien adéquat et des essais réguliers pour réduire la possibilité d'une défaillance des freins.
- installer systèmes appropriés d'accès aux cabines des camions
- équiper les engins d'une structure de protection associée à une ceinture de sécurité maintenant le conducteur lors d'un renversement éventuel ,de système de visualisation et de signalement marche arrière ,d'accès ergonomique ,de cabines adaptées, d'une protection contre les chutes d'objets.
- encadrer les mouvements des engins en préposant une personne avec un drapeau pour guider les conducteurs en permanence.

Les risques de blessure par l'action mécanique (coupure, écrasement, etc.) d'une machine ou d'un outil ne doivent pas aussi être négligés. Pour prévenir ce risque, les actions principales à mener sont :

- former le personnel à la sécurité pour le poste de travail ;
- établir des fiches de procédure d'utilisation des machines ;
- veiller au port des équipements de protection individuels (EPI) : casques, botte de sécurité, gants appropriés etc.

Lors des phases de chargement/déchargement, des balisages sont mis en place interdisant la circulation à proximité.

Risques liés aux bétonnières

La bétonnière sera utilisée dans les travaux de génie civil notamment pour la construction des stations de pompage. La bétonnière est une machine qui sert à fabriquer des mortiers et des bétons suite au mélange de différentes composantes telles que le ciment, la chaux, le sable et l'eau. Elle est composée d'un châssis et d'un récipient cylindrique que l'on fait tourner à l'aide de la force que transmet un moteur électrique ou thermique. Les principaux risques liés aux bétonnières sont les suivants : écrasement en cas de protection insuffisante de la carcasse, décharges électriques, efforts excessifs, coups portés par éléments mobiles, poussières dans l'atmosphère et retournement et écrasement lors de son transport.

Risques liés aux groupes électrogènes

Les groupes électrogènes sont constitués d'une partie mécanique et d'une partie électrique. La partie mécanique est un moteur thermique avec des éléments mécaniques en rotation grâce à une combustion interne de gasoil ou de fioul lourd. Un mauvais fonctionnement de cette partie peut provoquer des incendies voire une explosion de l'ensemble. La partie électrique constituée d'un alternateur est entrainée par le moteur thermique, elle fournit une tension électrique élevée source d'électrocution mais aussi de court-circuit pouvant entrainer un incendie. Des dysfonctionnements sur ces machines peuvent provoquer des risques d'échauffement.

Dangers liés à la circulation externe (approvisionnement du chantier en matériau)

L'acheminement de matériaux sur site, bien que la distance soit proche, comporte des risques liés à la circulation routière. Ces principaux risques sont les suivants : le renversement de camions, le risque de collision avec un tiers et le risque de panne mécanique en cours de route. La prévention de ces risques présentés ci-haut nécessite la mise en place des mesures suivantes : l'utilisation de camions en bon état et adaptés aux produits transportés, la formation de conducteurs sur les règles de conduite, l'entretien périodique des camions, la vérification (inspection visuelle) des camions avant utilisation afin de détecter certaines défaillances et le contrôle périodique de l'état de santé des conducteurs à veiller à ce qu'ils se reposent.

Risques liés aux pelles hydrauliques

Les pelles hydrauliques à chenilles sont des engins automoteurs ayant une structure supérieure normalement capable de tourner à 360 °, ayant un équipement dont la fonction première est de creuser avec un godet sans que la structure portante ne se déplace pendant le cycle de travail de l'engin. Le châssis repose sur deux trains de chenilles.

Ces équipements sont soumis aux risques de chute si les fronts de taille sont instables. Ils fonctionnent grâce à de très grandes pressions de fluides ; huile ou air. Une fuite d'air, d'huile ou une rupture de flexibles au niveau de ces engins peut entraîner des dommages collatéraux. Un dysfonctionnement du système de freinage ou une absence de

maintenance au niveau des parties mécaniques en rotation des engins présente un potentiel de dangers.

Risques liés à l'excavation des tranchées

Les principaux risques liés à ces travaux sont :

Éboulement des parois de la tranchée-Ensevelissement

Cet accident se produit généralement lorsque la tranchée n'est pas blindée ou talutée de manière satisfaisante. Les facteurs aggravants sont : la présence d'eau dans le sol, la profondeur de la fouille, l'hétérogénéité dans la composition du terrain, l'existence d'excavations antérieures, les surcharges en bords de la tranchée, les vibrations d'engins, la météo, … Pour maîtriser le risque d'éboulement, il faut une bonne préparation du chantier en tenant compte des facteurs aggravants :

- connaître le site : disposer des rapports des sols (types de sols) des chantiers, des sondages, les plans de réseaux existants, observation sur le terrain,
- identifier les différentes phases du chantier (différents types de tranchées à réaliser, croisement des réseaux
- choisir la méthodologie et le matériel nécessaire à la réalisation du chantier en fonction des types de sol
- blinder ou taluter les tranchées.

Elle peut se produire depuis le haut de la tranchée (déséquilibre du salarié, éboulement), lors de l'accès en fond de tranchée, lors du franchissement de la tranchée, dans un regard ouvert ou sans tampon

Ce risque a été détaillé dans le sous-chapitre « Evaluation des risques professionnels ».

Chute de hauteur des intervenants du chantier/public dans la tranchée

Elle peut se produire :

- depuis le haut de la tranchée (déséquilibre du salarié, éboulement),
- lors de l'accès en fond de tranchée,
- lors du franchissement de la tranchée,
- dans un regard ouvert ou sans tampon

Ce risque a été détaillé dans le sous-chapitre « Evaluation des risques professionnels ».

Heurts de réseaux

Ce sont des risques liés aux ouvrages souterrains, aériens de transport ou de distribution : réseaux électriques, réseaux d'eau potable.

En effet, les réseaux enterrés et leurs dispositifs (pompes de transfert, vannes d'arrêt, …) pourraient être endommagés lors des excavations. L'atteinte accidentelle de câbles

électriques, ou autre conduite enterrée est bien probable à cause de la proximité dans certains endroits avec le réseau KMS.

Les conséquences pourraient être graves, allant de l'arrêt du chantier et la perturbation de la circulation, à des inondations à des blessures, brûlures, électrocutions et dégâts matériels importants voire catastrophiques.

En plus des conséquences qui pourraient être lourdes en ce qui concerne la sécurité des travailleurs, s'ajoutent celles relatives à la sécurité des riverains et de leurs biens, et à la protection de l'environnement.

Pour éviter ces risques, l'entrepreneur responsable du projet doit avant tout communiquer avec le propriétaire de tout service souterrain se trouvant dans l'emprise du projet. Il devra prendre des renseignements aux niveaux des divers concessionnaires et faire une déclaration d'intention de commencement de travaux. Tous les services souterrains qui pourraient être dans la zone du tracé doivent être identifiés et leurs emplacements marqués. De plus, il faut :

- identifier et repérer les lignes électriques aériennes.
- s'assurer que ces services sont hors tension, au besoin.
- connaître tous les numéros de téléphone de ces services en cas d'urgence.

Autre précaution à prendre sur le site : les sondages et les terrassements doivent se faire manuellement à proximité des réseaux, éviter les travaux et le passage de charges à moins de 5m ou 3m d'une ligne électrique aérienne.

Risques liés aux manutentions des conduites

Le principal risque est la rupture des élingues pouvant entrainer des accidents de circulation lors du transport, ou des blessures graves sur le chantier lors de leur manutention. L'état des élingues doit être vérifié avant le transport, et l'arrimage sur les véhicules transporteur doit être correctement effectué.

Risques d'électrocution

En phase d'exploitation de la station de pompage, la manipulation des équipements électriques et électromécaniques peut favoriser les cas d'électrocution dans l'enceinte du site si des mesures appropriées dans la manipulation de ces équipements et le choix des préposés ne sont pas prises.

Risques liés à la noyade

Au niveau des travaux du secondaire, il est prévu de faire des chenaux à ciel ouvert, en dehors de Gandon. Les chenaux seront réalisés en déblais une partie dans l'eau et une partie à sec. La construction et l'exploitation d'un tel ouvrage présente des risques élevés de chute et de noyade d'où la nécessité d'opérer un balisage de sécurité tout autour du bassin, de sensibiliser

les populations riveraines et le personnel exploitant sur ces risques et aussi de préposer pour chaque chenal une bouée de sauvetage autour du bassin.

8.1.2. Dangers liés aux pesticides

Un pesticide agricole est une formulation chimique simple ou complexe. Elle se compose de deux sortes d'éléments : la matière active et les adjuvants qui constituent ensemble une spécialité commerciale vendue sous un nom de marque.

- la substance ou matière active est l'agent chimique qui détruit ou empêche l'ennemi de la culture de s'installer,
- les adjuvants servent de support à cette matière, tout en renforçant son action du fait de leurs qualités (mouillant, dispersant, fixant, anti-mousses etc.). Ce qui rend la matière active utilisable par l'agriculteur.

Selon l'ennemi ciblé, on distingue différentes catégories de pesticides :

- les insecticides et acaricides luttent contre les insectes ravageurs et acariens ;
- les fongicides, contre les maladies cryptogamiques et champignons ;
- les herbicides, les défanants et les débroussaillants, contre les mauvaises herbes ;
- les produits divers : nématicides, molluscicides, rodenticides, attractifs et répulsifs, substances de croissance, adjuvants…

Toxicité des pesticides

Les herbicides ont un niveau de toxicité relativement modéré. Les risques pour la santé humaine en cas d'exposition aiguë à des doses élevées de pesticides, par exemple lors du mélange, sont connus de longue date et ont conduit à la publication de recommandations aux utilisateurs de manière à éviter ces risques. De fait, les pesticides peuvent être absorbés par inhalation, par ingestion via l'alimentation et par contact cutané. Les effets liés à une intoxication aigue se produisent généralement tout de suite ou peu de temps après une exposition significative à des pesticides. Les malaises généraux peuvent être légers (maux de tête, nausées, étourdissements, fatigue, perte d'appétit, irritations de la peau et des yeux) ou graves (fatigue chronique, coma, mort). Les symptômes varient selon les types de pesticides en cause. La toxicité chronique est, quant à elle, nettement moins bien connue et beaucoup plus difficile à mettre en évidence. Elle peut être associée à une absorption de faibles quantités de pesticides présents dans différents milieux sur une longue période de temps. Elle peut provoquer différents problèmes de santé : cancers, problèmes de reproduction et de développement, affaiblissement du système immunitaire, troubles hormonaux et neurologiques.

Des précautions d'emploi sont néanmoins nécessaires lors des manipulations, des préparations des bouillies et des applications. Les appareils de pulvérisation doivent être

nettoyés avec soin et les emballages de produits détruits. L'opérateur doit se rincer et changer de vêtements.

Précautions :

- Eviter tout contact avec la peau et les yeux ;
- Ne pas avaler ou respirer le produit et/ou la bouillie ;
- Eviter toute dérive du produit lors de l'application sur les cultures voisines ;
- Ne pas mettre le bétail dans les champs traités avant 14 jours ;
- Ne pas stocker les bidons près des semences et des engrais ;
- Ne pas réutiliser les emballages vides ;
- Ne pas contaminer les points d'eau et les rivières ;
- Après le traitement, changer de vêtement et se laver.

Premiers secours :

- Appeler un médecin immédiatement.
- Peau : rincer abondamment ; changer de vêtements et les laver avant réutilisation.
- Éclaboussures dans l'œil : rincer abondamment pendant 10 à 15 minutes.
- Consultez immédiatement le médecin et lui donner l'étiquette.
- Antidote : pas d'antidote spécifique. Suivre une thérapie selon les symptômes. En cas d'ingestion, faire vomir la personne seulement si elle est consciente. Consulter d'urgence un médecin.

Dans le cadre de la défense des cultures, les principaux produits chimiques utilisés sont résumés ci-dessous.

Tableau 77 : Principaux pesticides utilisés dans le périmètre d'horticulture

Pesticides	Nom commercial	Famille	Statut d'homologation
Herbicides	Glyphosate ou Roundoup,	Organophosphorés	Oui
	Acide 2,4-dichlorophénoxyacétique (N° CAS 95-75-7) ou Weedone,	Organochlorés	Oui
	PropanIl (N° CAS : 709-98-8),	Anilides	Oui
	Bensulfuron méthyl (N° CAS 83055-99-6) ou Londax	Sulfonylurées	Oui
Insecticides	Decis,	Pyréthrinoïdes	Oui
	Fenitrothion (N° Cas 122-14-5)	Organophosphorés	Oui
Nématicide	Furadan[5]	Organochlorés	Non
Avide	Fenthion ou Queltox,	Organophosphorés	Oui

[5] Ce produit est interdit la législation phytosanitaire dans le cadre du Comité Sahélien des Pesticides et devrait donc être remplacé par d'autres moins nocifs

8.1.3. Accidentologie

Dans ce chapitre, l'étude se veut de capitaliser le retour d'expériences en s'intéressant aux différents accidents survenus dans l'exécution des travaux de projets similaires. L'accidentologie s'est faite au niveau national mais également international pour notamment élargir notre champ d'observation afin de prendre en charge des paramètres beaucoup plus fins.

8.1.3.1. Principaux Accidents Sélectionnées

Les principaux accidents sélectionnés sont répertoriés dans le tableau suivant.

Tableau 78 : Échantillons d'accidents survenus dans des installations similaires au Projet

Date	Pays	Nature	Cause	Conséquences	Mesures Prises
Stockage de Gazole					
24/09/1977	États-Unis	Un bac d'hydrocarbures frappé par la foudre explose.	▪ Foudre	▪ Aucune victime ▪ Des fragments du toit sont projetés sur les toits des 2 autres bacs qui s'enflamment	▪ Le sinistre est maitrisé en 46 heures
Travaux					
18/12/1978	Pays-Bas	Incendie d'une cuve de stockage et d'un camion-citerne	▪ une petite fuite se produit sur les lignes de transfert	La fuite s'enflamme sur un point chaud du moteur du Camion	▪ Le sinistre est maîtrisé
05/09/1997	Turquie	Explosion dans une installation de distribution	Inconnue	Une explosion. Un camion-citerne et deux taxis sont incendiés. Les dommages sont importants. Il n'y a pas de victime.	▪ Le sinistre est maîtrisé après quelques heures
12/12/1997	États-Unis	Explosion d'un réservoir enterré	Dans une station-service, deux ouvriers posent un revêtement à base de fibres de verre dans un réservoir enterré de carburant pour une mise en conformité Les vapeurs d'essence résiduelles sont vraisemblablement à l'origine du sinistre.	Un ouvrier se trouvant à l'intérieur du réservoir est tué et le deuxième est brûlé au 2e et 3e degré sur 65 % du corps.	▪ Le feu est maîtrisé pour éviter son expansion
15/01/1991	GIVORS	Explosion d'une cuve enterrée de supercarburant	L'accident dû à une fuite sur un joint du tampon de remplissage	Dans une station-service, l'inflammation du ciel gazeux d'une cuve enterrée de supercarburant provoque une explosion	▪ Intervention des secours pour contenir le feu
28/02/88	Cameroun	Un chargeur en recul heurte un membre du personnel de chantier	▪ Erreur humaine	▪ L'employé s'est fracturé la jambe	▪ Balisage du chantier
19/08/2004	Mali	Une pelle mécanique perd des jointures et émet des fuites de lubrifiant	▪ Jointures usées	▪ Aucune victime recensée. Un tronc d'arbre calciné	▪ Le sinistre est maitrisé en moins d'une heure
Foudre					

Date	Pays	Nature	Cause	Conséquences	Mesures Prises
24/09/1977	Etats-Unis	Un bac d'hydrocarbures frappé par la foudre explose.	▪ Foudre	▪ Aucune victime ▪ Des fragments du toit sont projetés sur les toits des 2 autres bacs qui s'enflamment	▪ Le sinistre est maitrisé en 46 heures
Canaux d'amenée					
06 /06/2012	France	Une canalisation d'eau de DN 250 mm sous 18 bar de pression se rompt vers 12h30 au bord d'une route. La réparation de la conduite s'achève dans la soirée.	▪ Rupture de la canalisation	La circulation doit être déviée et des habitations sont menacées. La société exploitante ferme les conduites principales au niveau des châteaux d'eau ; une trentaine de particuliers et un hôpital dont le réseau de lutte contre l'incendie est directement impacté sont privés d'eau [...]	La réparation de la conduite s'achève dans la soirée, permettant la reprise de la distribution.
28/10/2009	France	Maillée avec une 2ème conduite de 500 mm [...] une canalisation de distribution d'eau de 250 mm de diamètre se rompt vers 20h20	▪ Rupture de la canalisation	Un affaissement de chaussée sur 100 m² et l'apparition de fissures sur plusieurs dizaines de mètres Maillée avec une 2ème conduite de 500 mm [...] La police interrompt la circulation durant 1 h. Une station de métro est partiellement inondée et la ligne n° 2 est fermée ; 50 logements sont privés d'eau [...] Les services de l'eau stoppent la fuite vers 21h30 et la canalisation rompue est réparée dans la nuit	Les services de l'eau stoppent la fuite vers 21h30 et la canalisation rompue est réparée dans la nuit.
14/04/2011	France	Une canalisation d'eau (DN 500 mm) se rompt vers 2 h au croisement de 2 rues importantes.	Rupture de la canalisation	L'eau atteint 60 à 80 cm dans la rue, 20 cm dans 3 maisons et 80 cm dans 1 immeuble de bureaux, les secours évacuent 2 personnes. Une voiture est également atteinte. Le service de l'électricité coupe l'alimentation au niveau d'un transformateur ; 400 abonnés sont impactés. Le service de l'eau barre la conduite, la chaussée est asséchée en rejetant l'eau dans la LIANE par pompage. La route étant éventrée sur 50 m, une déviation est mise en place. En raison des réparations, 200 abonnés sont privés d'eau à partir de 4 h pour la matinée.	L'intervention des secours s'achève vers 7h30.

Source : BARBI

8.1.3.2. Enseignements tirés de l'accidentologie

Pour la phase construction, l'analyse de l'accidentologie montre que les accidents les plus fréquents sur les chantiers de BTP sont les accidents liés aux engins de chantier, aux outillages, ceux liés aux produits présents sur site. Les risques de chutes sont également fréquents dans les chantiers. Les risques d'incendie et d'explosion liés au stockage d'hydrocarbures et aux gaz de soudure peuvent également survenir sur les chantiers. Nous avons en complément à ces accidents sélectionnés, les accidents mortels dans le BTP de 1999 à 2001 répartis selon les éléments matériels en cause.

Figure 39 : Eléments matériels à l'origine des accidents mortels, base EPICEA

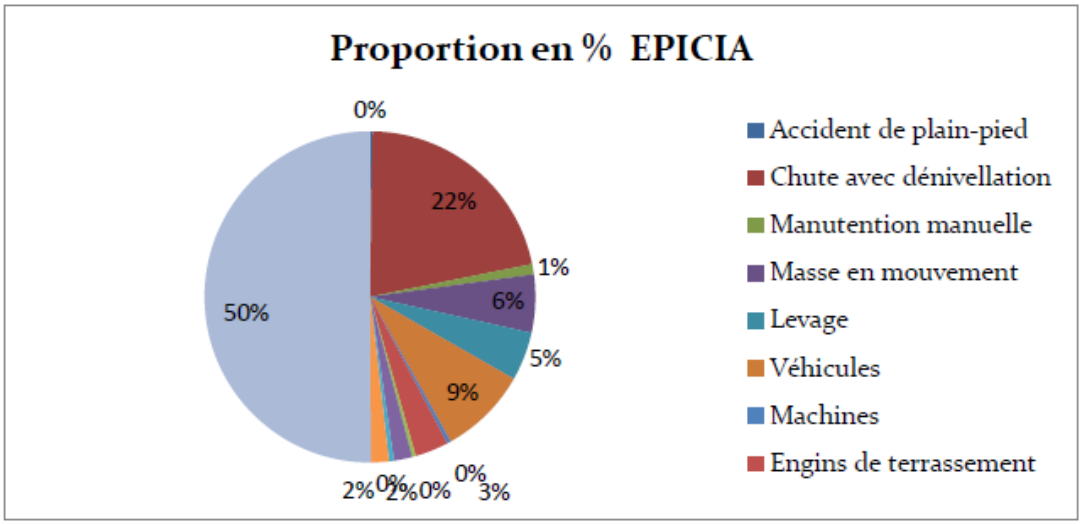


Figure 40 : Eléments matériels à l'origine des accidents mortels, statistiques CNAM

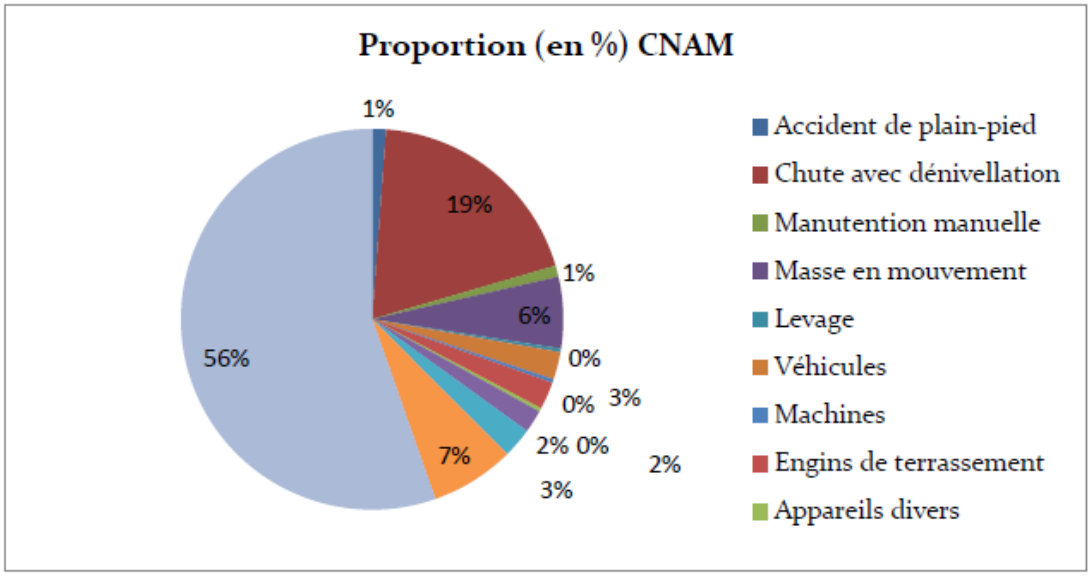


Figure 41 : Typologie générale des accidents étudiés sur le stockage de combustibles

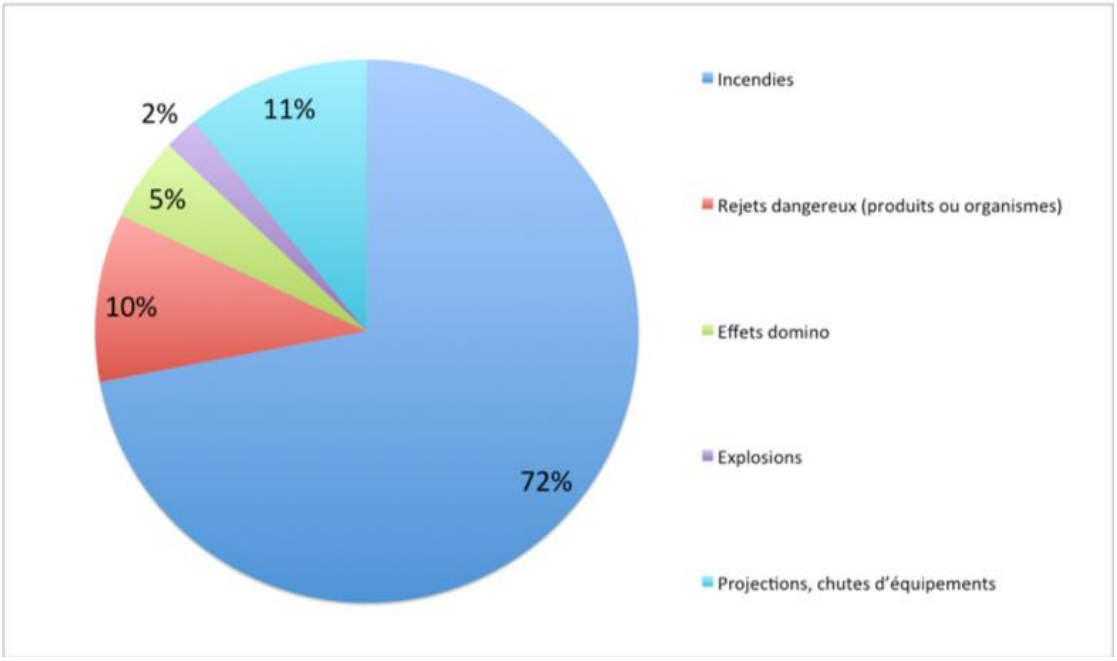
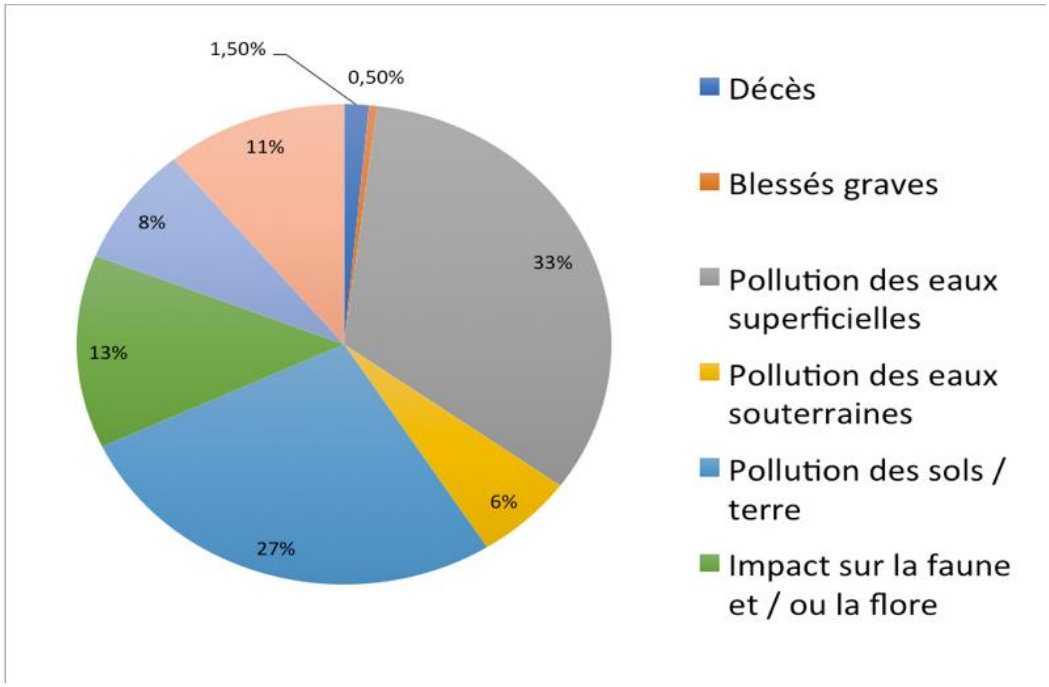


Figure 42 : Conséquences des accidents liés aux cuvettes de rétention



Dans les activités de réalisation de tranchée et de pose de canalisation, les principaux accidents répertoriés sont les éboulements de parois de tranchée, ensevelissement, les chutes d'objet dans la tranchée, les chutes de hauteur, les heurts de canalisations ou réseaux électriques conduisant à des électrocutions, des incendies, voire des explosions en cas d'atteinte de conduite transportant du gaz ou des hydrocarbures inflammables.

Dans la plupart de ces accidents, on dénombre des morts et des blessés graves. Les accidents se produisant durant le stockage de combustibles conduisent le plus souvent à des pollutions de sol ou de sous-sol et de façon moins fréquente, à des explosions et des incendies. Le phénomène de pollution des sols et sous-sols se décline en deux (2) catégories : pollution chronique se produisant sur une longue période et étant due le plus souvent à la corrosion des cuves enterrées, pollution accidentelle due au déversement d'hydrocarbure lors du remplissage et stockages.

Les phénomènes d'explosion et d'incendie sont moins fréquents que la pollution mais peuvent cependant entraîner des dégâts matériels importants et même humains. En général, l'explosion succède à l'incendie. Quant au bilan humain, il fait état de morts et de blessés graves dans respectivement 2,3 % et 9,5 % des cas répertoriés.

8.1.3.3. Retour d'expérience sur les causes d'accidents

Les causes d'un accident sont fréquemment multiples et difficiles à établir. Par ailleurs leur bonne identification suppose, en général, des investigations poussées qui ne sont entreprises systématiquement que lors d'accidents graves ou à priori porteurs d'enseignements. Enfin, il existe, le plus souvent, une grande marge d'interprétation dans la classification des causes.

Ainsi les causes principales des accidents qui ont été répertoriées dans ce secteur sont : engins de levage, véhicules, machines, engins de terrassement, appareils divers, électricité, masse en mouvement, manutention manuelle, chute avec dénivellation, instabilité des parois de tranchée, nature des sols à excaver, méconnaissance des réseaux souterrains se trouvant dans la zone de tranchées, rupture de stockage de combustible, rupture de canalisation d'eau etc. Bien que non exhaustive, cette liste met en évidence les évènements qui peuvent être redoutés pour la réalisation d'infrastructures de ce genre :

- Collision d'engins et/ou de véhicule
- Chute de matière ou matériau, chute d'élément de machine,
- Accident lors de la manutention mécanique
- Rupture mécanique d'une machine
- Défaillances électriques sur les installations
- Perte de confinement des réservoirs de stockage de gasoil
- Inflammation d'une nappe de gazole suite à un épandage lors du dépotage
- Incendie au niveau du groupe électrogène

- Rupture mécanique d'élément du groupe électrogène
- Perte de confinement des groupes électrogènes
- Eboulement/ Effondrement des parois de tranchée
- Mauvais arrimage des charges ou Chute de tuyauterie lors du transport
- Endommagement des réseaux électriques souterrains ou aériens
- Chute de matière ou matériau, chute d'élément de machine, Accident lors de la manutention mécanique
- Chute de tuyauterie lors du transport
- Noyade

8.1.4. Analyse des risques

L'analyse des risques permet de mettre la lumière sur les barrières de sécurité existante en vue de prévenir l'apparition de situations dangereuses (barrières de prévention) ou d'en limiter les conséquences (barrières de protection).

La cotation en gravité et probabilité est réalisée sur la base des grilles de cotation proposées dans le guide d'étude de danger du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable. A travers une définition claire des niveaux de gravité et de probabilité des risques, cette analyse nous permettra de définir les différents scénarii de risques, leurs causes afin de proposer les mesures préventives nécessaires à leur mitigation.

Dans cette deuxième étape, on évalue les risques liés à chaque danger. On vérifie donc à quel niveau le personnel chantier ou les populations environnantes sont exposés au danger. Nous évaluerons dans quelle mesure le danger peut provoquer un accident ou une maladie, le niveau de gravité de cet accident ou de cette maladie et la fréquence à laquelle les employés de chantier y sont exposés. Une évaluation des risques s'avérera toujours difficile car elle est toujours sujette à une interprétation subjective qui peut mener soit à une surestimation, soit à une sous-estimation du risque. Conformément au guide méthodologique d'études de danger du Sénégal, deux paramètres importants seront considérés pour analyser les risques liés à chaque danger : la probabilité pour que le dommage survienne et le niveau de gravité de ce dommage

Le niveau de risque est ainsi évalué comme le produit de ces deux facteurs ci-avant cités soit :

Risque = Probabilité (P) x Gravité (G)

L'échelle de « probabilité d'apparition » s'inscrit entre un stade d'improbable à fréquent tandis que celle relative à la gravité peut aller entre un stade négligeable à catastrophique.

Tableau 79: Méthode d'analyse des risques

Echelle de probabilité (P)		Echelle de Gravité (G)	
Score	**Signification**	**Score**	**Signification**
P1 improbable	• Jamais vu avec des installations de ce type ; • Presque impossible avec ces genres d'installations	G1 = improbable	• Impact mineur sur le personnel ; • Pas d'arrêt d'exploitation ; • Faibles effets sur l'environnement
P2 = rare	• Déjà rencontré dans des dépôts de ce type ; • Possible dans ce dépôt	G2 = mineur	• Soins médicaux pour le personnel • Dommage mineur • Petite perte de produits • Effets mineurs sur l'environnement
P3= occasionnel	• Déjà rencontré avec des installations de ce type ; • Occasionnel mais peut arriver quelque fois avec des installations de ce genre	G3 = important	• Personnel sérieusement blessé (arrêt de travail prolongé) • Dommages limités ; • Arrêt partiel de l'exploitation ; • Effet important sur l'environnement
P4= fréquent	• Arrive deux à trois fois dans l'établissement	G4 = critique	• Blessure handicapante à vie, (1 à 3 décès) • Dommages importants • Arrêt partiel de l'exploitation • Effets importants sur l'environnement
P5 = constant	• Arrive plusieurs fois par an avec les installations (supérieur à trois fois par an)	G5= catastrophique	• Puiseurs morts • Dommages très étendus • Long arrêt de production

En combinant les deux niveaux (P, G) nous formons une matrice des risques considérés comme acceptables ou non. La matrice risque est une grille composée du couple : Gravité et Occurrence.

Tableau 80 : Matrice des niveaux de risque

	G5	G4	G3	G2	G1
P5	55	54	53	52	51
P4	45	44	43	42	41
P3	35	34	33	32	31
P2	25	24	23	22	21
P1	15	14	13	12	11

Signification des couleurs :

- Un risque très limité (tolérable) sera considéré comme **acceptable** et aura une couleur **verte**. Dans ce cas aucune action n'est requise ;

- La couleur **jaune** matérialise un **risque important**. Dans ce cas un plan de réduction doit être mis en œuvre à court et moyen terme ;
- Tandis qu'un **risque élevé inacceptable** va nécessiter une étude détaillée de scénarios d'accidents majeurs. Le site doit disposer des mesures de réductions immédiates en mettant en place des moyens de prévention et de protection, il est représenté par la couleur **rouge**

	Niveau de risque élevé inacceptable
	Niveau de risque important
	Niveau de risque acceptable

Les risques d'accidents majeurs hiérarchisés dans la zone rouge devront faire l'objet d'un traitement par l'intermédiaire d'un programme sécurité selon une procédure définie dans le système de Management. Les risques d'accidents majeurs hiérarchisés dans la zone jaune et verte pourront faire l'objet d'un traitement par l'intermédiaire d'un programme sécurité. Les efforts pour minimiser le couple Gravité, Occurrence porterons sur la réduction de la Gravité (conséquences) en priorité par rapport à la notion d'Occurrence (les causes des défaillances).

Dans le cas du présent projet, les potentiels de risques sont pour la plupart identifiés en phase de réalisation du projet. L'analyse des risques a démontré qu'il existe plusieurs risques inacceptables que sont :

- Collision d'engins et/ou de véhicule ;
- Perte de confinement des réservoirs de stockage de gasoil ;
- Inflammation d'une nappe de gazole suite à un épandage lors du dépotage ;
- Mauvais arrimage des charges ou Chute de tuyauterie lors du transport ;
- Endommagement des réseaux électriques souterrains ou aériens ;
- Noyade

Par ailleurs, face aux risques et événements initiaux précédemment analysés, le promoteur devra mettre en place de nombreuses mesures de prévention et de protection qui jouent le rôle de barrières. Une barrière de prévention va jouer sur la réduction de la probabilité qu'un évènement, redouté central ne se produise. Le tableau suivant présente la synthèse des résultats d'analyse et les niveaux de risques finaux après la prise en compte des mesures de prévention et de maitrise des conséquences.

Tableau 81: Synthèse des résultats d'analyse et les niveaux de risques

Evènements dangereux	Causes	Conséquences	Probabilité	Gravité	Cotation du risque initial
Phase de Construction					
Collision d'engins et/ou de véhicule	▪ Mauvaise conduite ▪ Mauvaise visibilité ▪ Engin défectueux ▪ Absence de maintenance ▪ Absence de signalisation ▪ Personnel non qualifié	▪ Perte d'équipement et de produit ▪ Fuite d'hydrocarbure ▪ Incendie en cas d'ignition ▪ Blessures, ▪ Décès	P3	G4	34
Chute de matière ou matériau, chute d'élément de machine, Accident lors de la manutention mécanique	▪ Instabilité de la charge ▪ Mauvais arrimage, ▪ Inadéquation du matériel, ▪ Absence de signalisation, ▪ Défaillance mécanique des engins/camions ▪ Rupture d'élingue, déséquilibre et glissement de la charge lors des manutentions mécaniques ▪ Défaut de maintenance des machines	▪ Pertes de matériels /d'équipements, ▪ Collision d'engins/camions, ▪ Renversement d'engin ▪ Blessures ▪ Décès	P2	G4	24
Rupture mécanique d'une machine	▪ Echauffement dû à un fonctionnement à vide ▪ Défaut intrinsèque ou perte de contrôle de rotation	▪ Projection de fragments	P2	G4	24
Défaillances électriques sur les installations	▪ Défauts des équipements de protection ▪ Foudre ▪ Mauvais raccordements ▪ Mauvaise isolation ▪ Présence d'une tension élevée ▪ Milieu humide ▪ Défaut d'entretien	▪ Court-circuit ▪ Incendie ▪ Perte d'équipement	P3	G3	33
Perte de confinement des réservoirs de stockage de gasoil	▪ Suremplissage de la cuve ▪ Corrosion ▪ Opérations de maintenance ▪ Chocs projectiles ▪ Surpression suite à un incendie à proximité	▪ Epandage de gazole de fioul lourd ▪ Pollution ▪ Incendie après ignition	P3	G4	34
Inflammation d'une nappe de gazole suite à un épandage lors du dépotage	▪ Présence d'une source d'ignition	▪ Incendie	P3	G4	34

Evènements dangereux	Causes	Conséquences	Probabilité	Gravité	Cotation du risque initial
Incendie au niveau du groupe électrogène	▪ Court-circuit de l'alternateur ▪ Echauffement excessif du moteur thermique ▪ Mauvais fonctionnement des clapets de fermeture du moteur	▪ Perte d'équipement	P2	G3	**23**
Rupture mécanique d'élément du groupe électrogène	▪ Échauffement (mauvais refroidissement) ▪ Défaut intrinsèque ou perte de contrôle de rotation	▪ Projection de fragments	P2	G4	**24**
Perte de confinement des groupes électrogènes	▪ Défaut d'étanchéité ▪ Corrosion ou vieillissement de matériaux ▪ Agression mécanique, chocs	▪ Déversement accidentel ▪ Épandage d'huiles	P2	G3	**23**
Eboulement/ Effondrement des parois de tranchée	▪ Absence de blindage ou de talutage des tranchées ▪ Instabilité du sol excavé, ou manque de cohésion dans sa structure, ▪ Présence d'eau dans le sol, ▪ Existence de fouilles parallèles à la tranchée réalisée, ▪ Vibrations d'engins, de véhicules ▪ Surcharges en bord des tranchées, ▪ Météo ▪ Présence de points singuliers (croisement de réseaux, de regards,…)	▪ Effondrement d'un engin au bas du talus, ▪ Ensevelissement ou l'écrasement du conducteur ou des travailleurs à proximité, ▪ Perte de matériel	P2	G4	**24**
Mauvais arrimage des charges ou Chute de tuyauterie lors du transport	▪ Mauvais arrimage, ▪ Décrochage de la charge, ▪ Rupture d'élingues, ▪ Basculement de la charge ▪ Chute d'une partie d'une charge fractionnée	▪ Accidents de circulation, ▪ Ecrasement de passagers, ou de travailleurs, chocs, heurts, ▪ Décès	P3	G4	**34**
Chute de matière ou matériau, chute d'élément de machine, Accident lors de la manutention mécanique	▪ Instabilité de la charge ▪ Mauvais arrimage, ▪ Inadéquation du matériel, ▪ Absence de signalisation, ▪ Défaillance mécanique des engins/camions ▪ Rupture d'élingue, déséquilibre et glissement de la charge lors des manutentions mécaniques ▪ Défaut de maintenance des machines	▪ Pertes de matériels /d'équipements, ▪ Collision d'engins/camions, ▪ Renversement d'engin ▪ Blessures ▪ Décès	P2	G4	**24**

Evènements dangereux	Causes	Conséquences	Probabilité	Gravité	Cotation du risque initial
Chute de tuyauterie lors du transport	▪ Mauvais arrimage, ▪ Décrochage de la charge, ▪ Rupture d'élingues, ▪ Basculement de la charge ▪ Chute d'une partie d'une charge fractionnée	▪ Accidents de circulation, ▪ Ecrasement de passagers, ou de travailleurs, chocs, heurts, ▪ Décès	P3	G4	**34**
Chute dans les chenaux d'irrigation	▪ Chute dans les chenaux	▪ Blessures ▪ Noyade	P3	G4	**34**
Phase d'Exploitation					
Explosion de la conduite	▪ Manœuvre inappropriée ▪ Travaux de fouille ou de compactage	▪ Inondations, ▪ Evanouissement ▪ Destruction d'habitat	P3	G3	**33**
Fuites d'eau dans les canalisations	▪ Perte ou défaut d'étanchéité des canalisations ▪ Vétusté des canalisations ▪ Endommagement (casse ou rupture) des canalisations par des travaux ▪ Défaut de serrage des colliers de prise en charge ou en raison de l'utilisation de pièces de qualité insuffisante	▪ Pertes en eau considérables pouvant entraîner une discontinuité du service de distribution d'eau pour les abonnés, et des pertes financières	P3	G2	**32**
Déstabilisation des sols, regards, structures avoisinantes	▪ Fuites d'eau dans les canalisations d'eau	▪ Affaissement des chaussées, des sols, des fondations ▪ Pertes considérables en eau, ▪ Mécontentement des tiers, ▪ Inondations	P3	G3	**33**

8.1.5. Etude des scénarii retenus

Les scénarii retenus pour une étude détaillée des risques sont :

- Scénario 1 : le renversement d'engins/ camions, collisions d'engins/camions, chute d'objet
- Scénario 2 : la présence de vapeurs inflammables dans le ciel gazeux suivi de l'explosion de cuves
- Scénario 3 : le feu de nappe

La méthode utilisée pour l'étude des scénarii est celle du « nœud papillon ». Cette méthode consiste à visualiser les séquences accidentelles possibles à l'aide d'une représentation dite du nœud papillon. L'utilisation d'un tel outil reposant sur les méthodes arborescentes comme l'arbre des défaillances et/ou l'arbre d'évènement permet en effet de mieux décrire des scénarios mais aussi d'apporter des éléments de démonstration précieux concernant la maitrise de chacun de ces scénarios. Cette méthode permet ainsi de :

- représenter toutes les combinaisons de causes (identifiés lors de la phase d'analyse préliminaire des risques) pouvant conduire au phénomène dangereux étudié ;
- de positionner les barrières de sécurité mises en place sur chaque branche ;
- de déterminer la probabilité du phénomène étudié de façon qualitative ou quantitative.

Les figures suivantes présentent respectivement le modèle nœud papillon applicable aux risques de fuites de chlore et les barrières de prévention et de protection requises en la circonstance. L'analyse détaillée des scénarii retenus sous forme de nœuds papillons nous permet, à travers les figures suivantes de déterminer les risques finaux du projet.

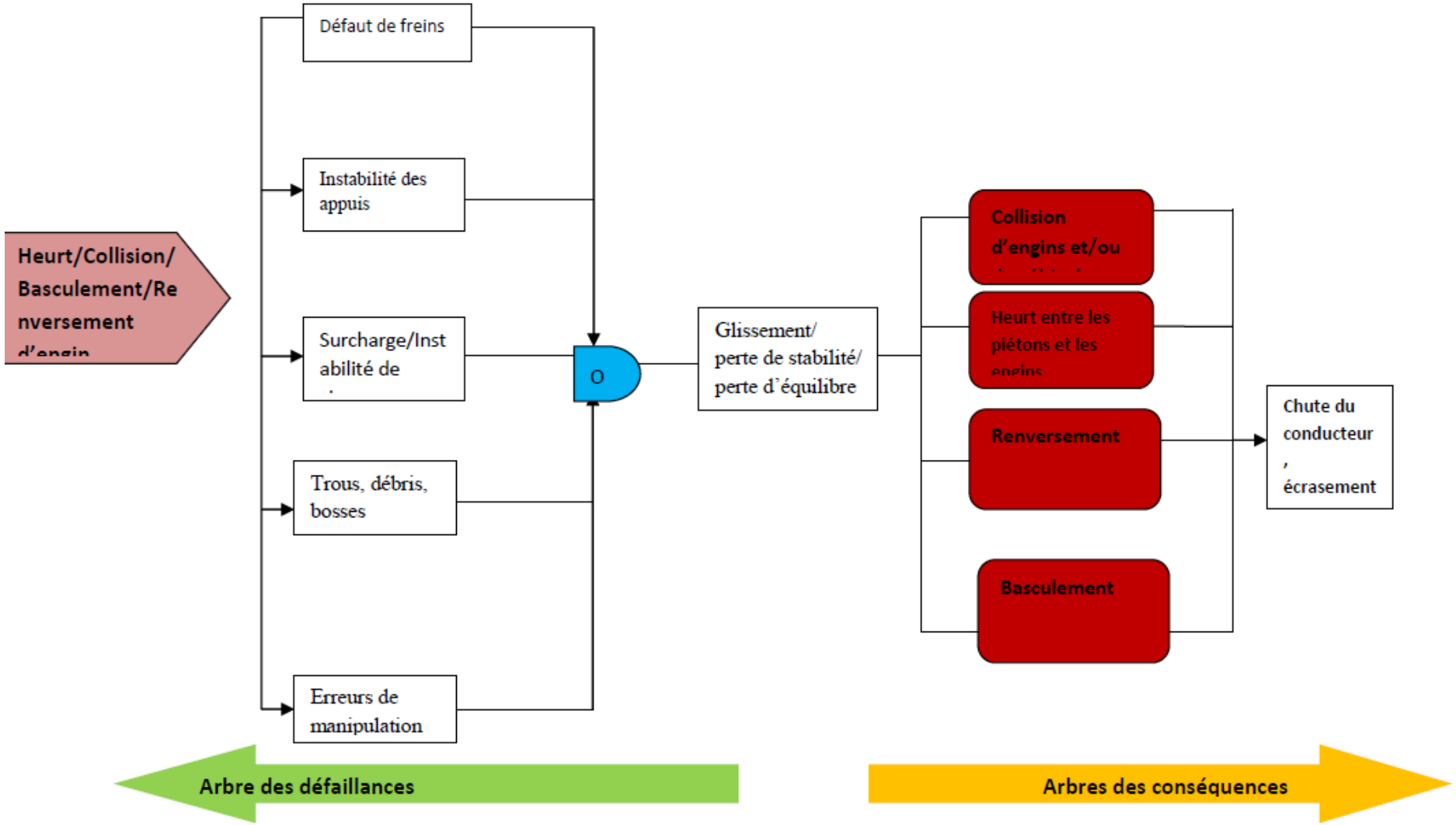


Figure 43 : Nœud Papillon applicable au Scénario 1

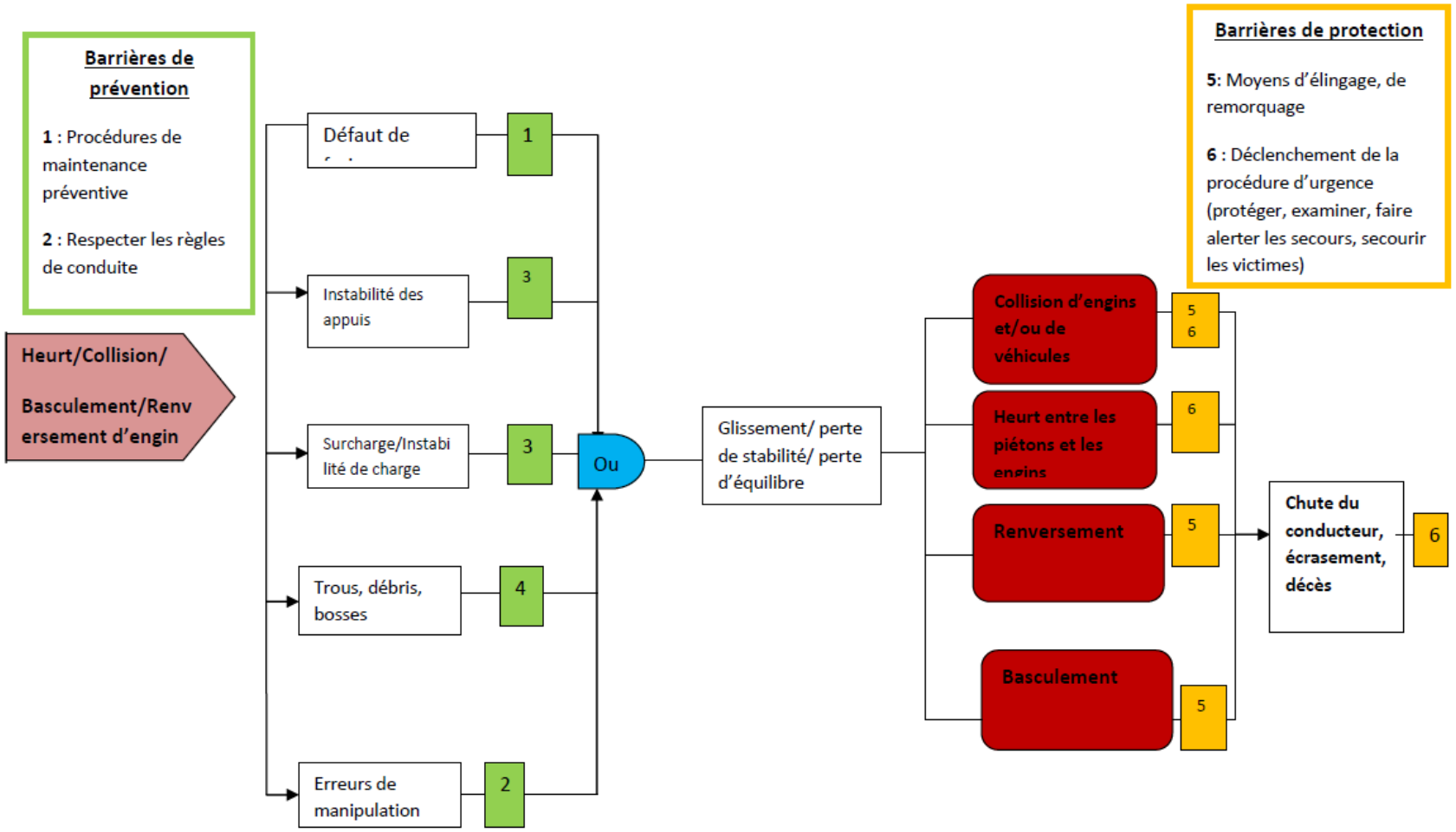


Figure 44 : Barrières de prévention et de protection contre les risques de renversement d'engins/ camions, collisions d'engins/camions, chute d'objet

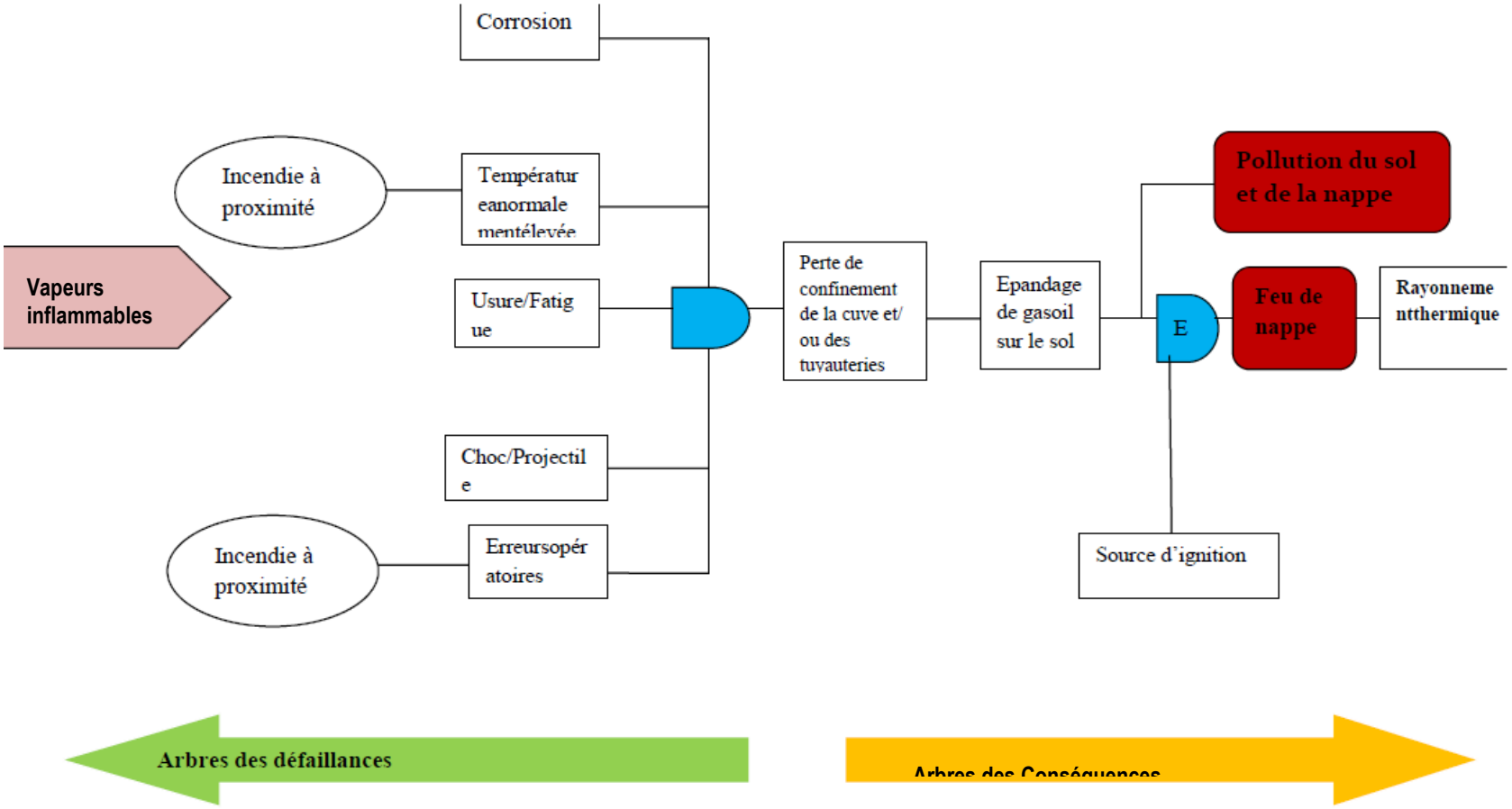


Figure 45 : Nœud Papillon applicable au Scénario 2

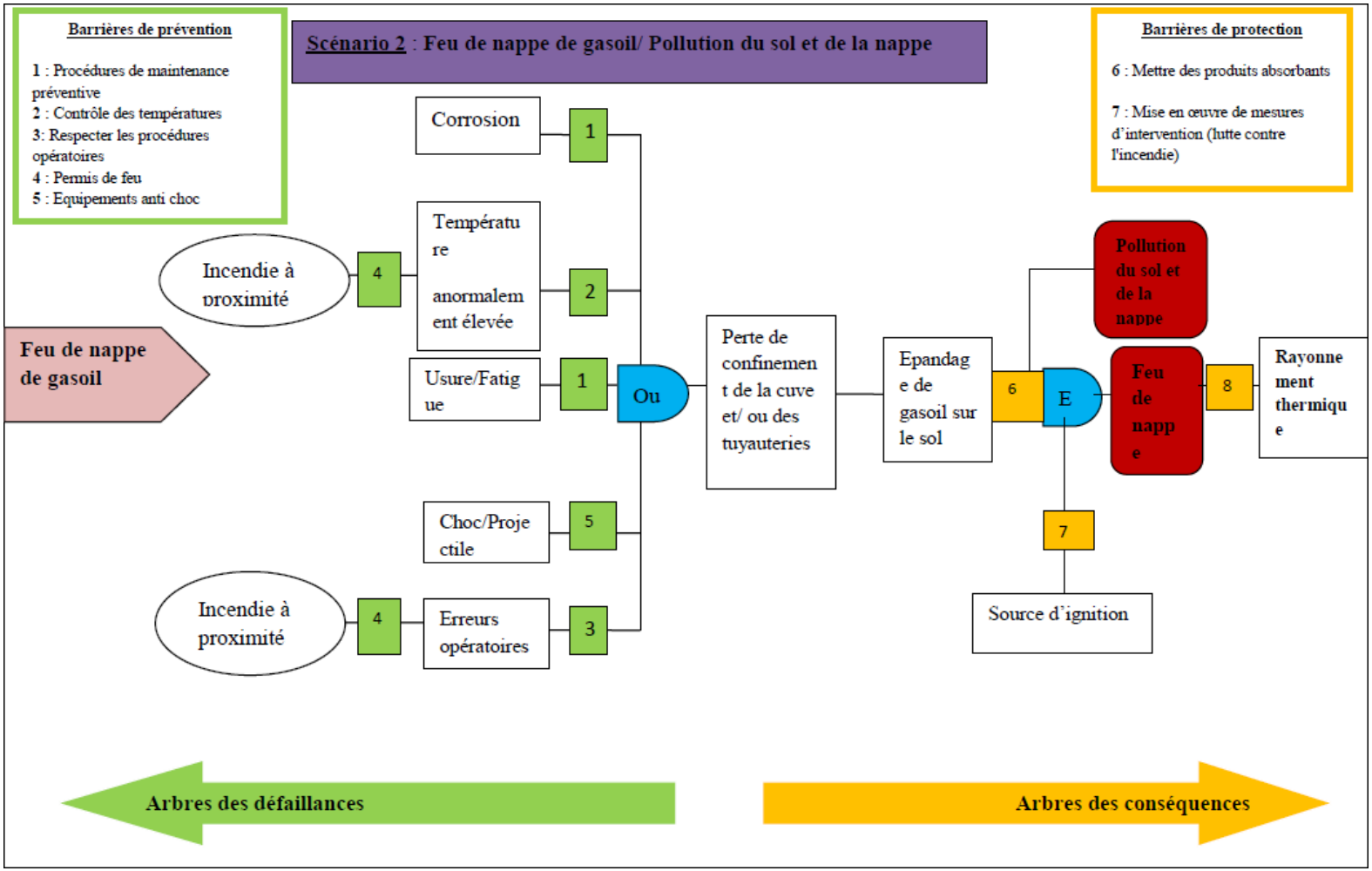


Figure 46: Barrières de prévention et de protection contre les vapeurs inflammables

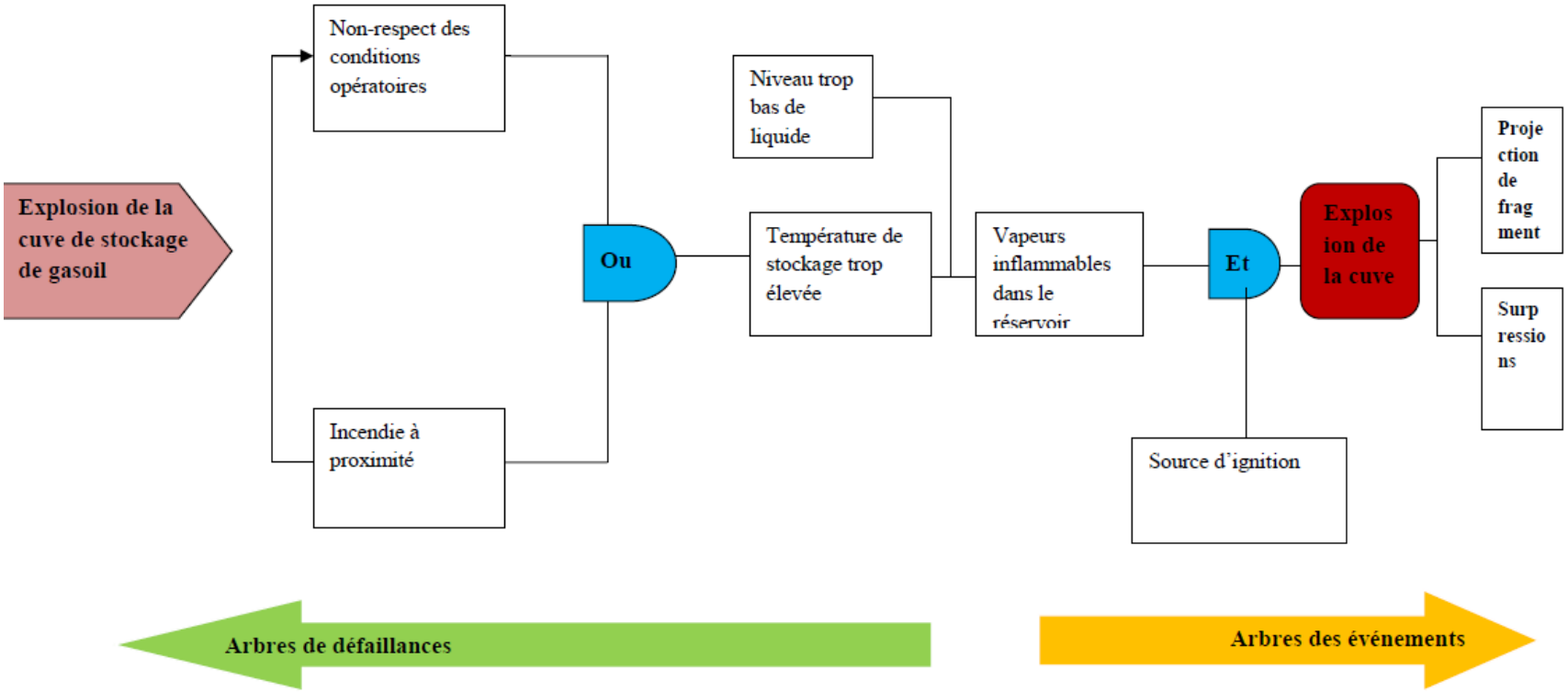


Figure 47 : Nœud Papillon applicable au Scénario 3

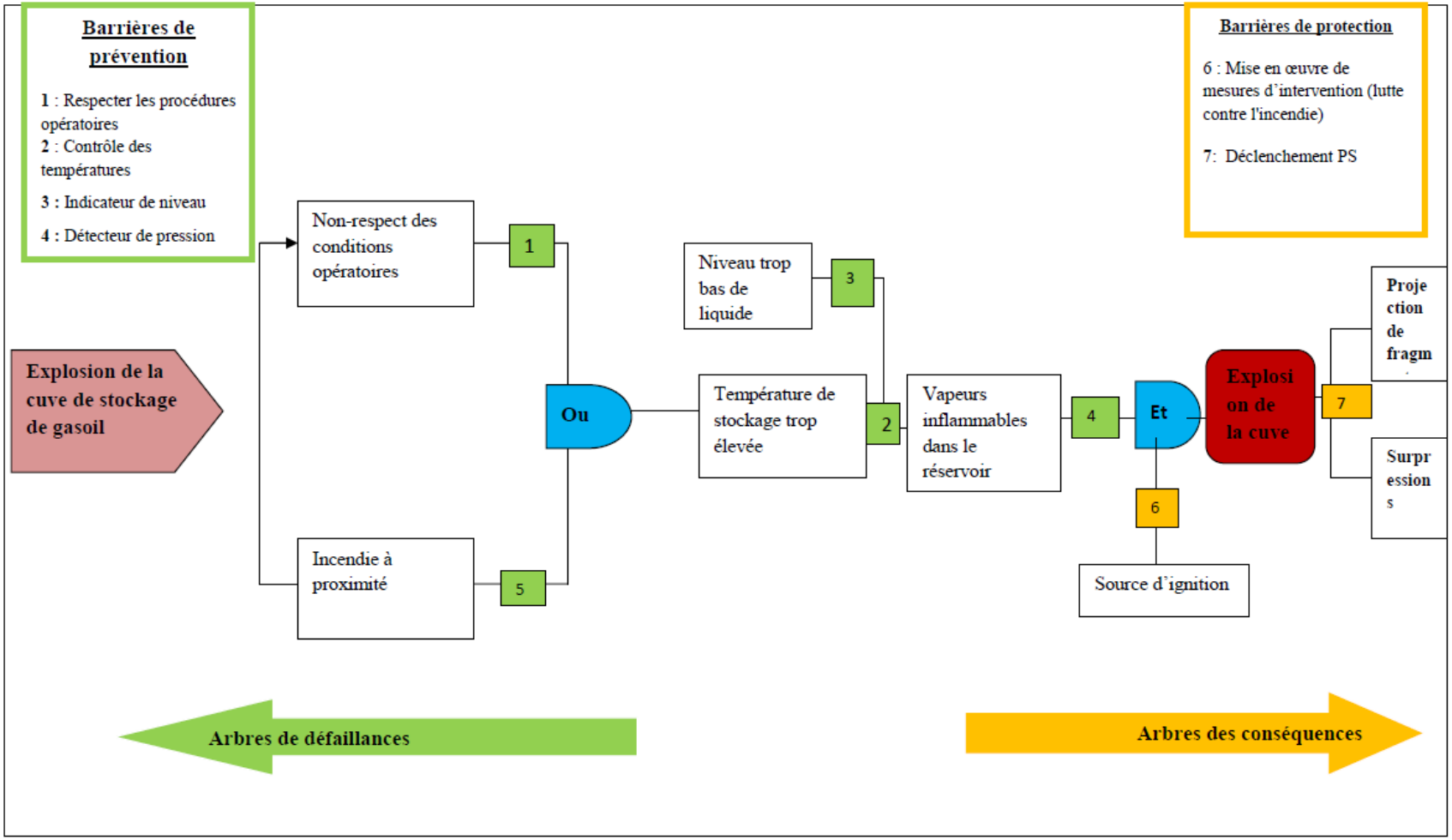


Figure 48 : Barrières de prévention et de protection contre les risques d'explosion de la cuve à gasoil

Figure 49 : Synthèse de l'Analyse et présentation des niveaux de risque finaux

Evènements dangereux	Causes	Conséquences	Probabilité	Gravité	Risque initial	Mesures préventives	PF	Maitrise des conséquences	G	NRF	Risques résiduels	Cinétique
Phase de Construction												
Collision d'engins et/ou de véhicule	▪ Mauvaise conduite ▪ Mauvaise visibilité ▪ Engin défectueux ▪ Absence de maintenance ▪ Absence de signalisation	▪ Perte d'équipement et de produit ▪ Fuite d'hydrocarbure ▪ Incendie en cas d'ignition ▪ Blessures, ▪ Décès	P3	G4	34	▪ Mise en place de signalisations ▪ Mise en place d'un plan de circulation, ▪ Mise en place d'un Plan de Sécurité Chantier	P2	▪ Déclenchement du PS : Mise en œuvre des procédures et équipements de lutte contre l'incendie ▪ Alerte à la population et au secours publics ▪ Moyens mobiles d'intervention	G3	23	Pertes d'équipement	R
Chute de matière ou matériau chute d'élément de machine, Accident lors de la manutention mécanique	▪ Instabilité de la charge ▪ Mauvais arrimage, ▪ Inadéquation du matériel, ▪ Absence de signalisation, ▪ Défaillance mécanique des engins/camions ▪ Rupture d'élingue, déséquilibre et glissement de la charge lors des manutentions mécaniques ▪ Défaut de maintenance des machines	▪ Pertes de matériels /d'équipements, ▪ Collision d'engins/camions, ▪ Renversement d'engin ▪ Blessures ▪ Décès	P2	G4	24	▪ Entretenir les engins et les accessoires de levage, ▪ Former les conducteurs aux techniques et aux bonnes pratiques de port des charges et d'arrimage, ▪ Mettre en œuvre les procédures de contrôle permettant de déceler toute détérioration ou défectuosité des accessoires et des engins de levage, ▪ Respecter les charges maximales d'utilisation et le bon alignement du centre de gravité, ▪ Interdire la circulation des piétons sous ou à proximité des charges suspendues	P2	▪ Mettre en place une procédure d'intervention d'urgence, ▪ Fournir au personnel des EPI (casque, chaussure de sécurité), ▪ Apporter les soins nécessaires aux blessés,	G2	22	Chute d'objet	R
Rupture mécanique d'une machine	▪ Echauffement dû à un fonctionnement à vide ▪ Défaut intrinsèque ou perte de contrôle de rotation	▪ Projection de fragments	P2	G4	24	▪ Programme de maintenance et d'inspection	P2	▪ Ronde opérateur ▪ Limitation de la présence du personnel dans l'installation	G3	23	Défaillance sur les machines	R
Défaillances électriques sur les installations	▪ Défauts des équipements de protection ▪ Foudre ▪ Mauvais raccordements ▪ Mauvaise isolation ▪ Présence d'une tension élevée ▪ Milieu humide ▪ Défaut d'entretien	▪ Court-circuit ▪ Incendie ▪ Perte d'équipement	P3	G3	33	▪ Mise en place d'un Plan de Sécurité Chantier ▪ Procédure d'inspection ▪ Maintenance préventive ▪ Prise en compte du risque foudre ▪ Détecteur de rupture de câble ▪ Bon dimensionnement des appareils de protection en amont ▪ Faire réaliser les installations par un personnel qualifié ▪ Etablir un planning de contrôle régulier des installations ▪ Informer le personnel du risque d'électrocution ▪ Signalisation des zones dangereuses ▪ Affiches de secours aux électrocutés ▪ Mise en place des équipements de protection de personne	P2	▪ Extinction incendie ▪ Mise en place d'un plan d'évacuation rapide ▪ Limitation de la présence du personnel dans l'installation, ▪ Déclenchement du PS	G3	23	Pertes d'équipement	R

Evènements dangereux	Causes	Conséquences	Probabilité	Gravité	Risque initial	Mesures préventives	PF	Maitrise des conséquences	G	NRF	Risques résiduels	Cinétique
Perte de confinement des réservoirs de stockage de gasoil	▪ Suremplissage de la cuve ▪ Corrosion ▪ Opérations de maintenance ▪ Chocs projectiles ▪ Surpression suite à un incendie à proximité	▪ Epandage de gazole de fioul lourd ▪ Pollution ▪ Incendie après ignition	P3	G4	34	▪ Dispositif anti débordement comportant un flotteur d'obturation mécanique sur niveau critique et une alarme ▪ Sonore sur niveau très haut. ▪ Réservoir à double enveloppe en tôle d'acier soudé de 5mm d'épaisseur ▪ Des programmes d'inspection et de maintenance sont établis ▪ Formation du personnel et manuel opératoire de maintenance ▪ Accès limité à la zone de stockage de carburant (ravitaillement, opérations de maintenance ▪ Matériels adaptés aux atmosphères explosives	P2	▪ Moyens mobiles d'intervention ▪ Déclenchement du PS ▪ Extinction incendie ▪ Mise en place d'un plan d'évacuation rapide	G3	23	Pertes de matière	R
Inflammation d'une nappe de gazole suite à un épandage lors du dépotage	▪ Présence d'une source d'ignition	▪ Incendie	P3	G4	34	▪ Formation des opérateurs ▪ Mise en place de consignes ▪ Permis feu pour la réalisation de travaux	P3	▪ Moyens d'extinction à proximité	G3	33	Pertes de matière	R
Incendie au niveau du groupe électrogène	▪ Court-circuit de l'alternateur ▪ Echauffement excessif du moteur thermique ▪ Mauvais fonctionnement des clapets de fermeture du moteur	▪ Perte d'équipement	P2	G3	23	▪ Etablir une procédure d'inspection ▪ Procéder à la maintenance préventive des équipements ▪ Prendre en compte le risque foudre ▪ Installer un détecteur de rupture de câble ▪ Bien dimensionner les appareils de protection en amont	P2	▪ Eteindre l'incendie par la mise en oeuvre des procédures et équipements de lutte contre l'incendie	G2	22	Perte d'équipement	R
Rupture mécanique d'élément du groupe électrogène	▪ Échauffement (mauvais refroidissement) ▪ Défaut intrinsèque ou perte de contrôle de rotation	▪ Projection de fragments	P2	G4	24	▪ Etablir un programme de maintenance et d'inspection	P2	▪ Mettre en œuvre le plan d'évacuation rapide ▪ Limiter la présence du personnel dans l'installation	G3	23	Perte d'équipement	R
Perte de confinement des groupes électrogènes	▪ Défaut d'étanchéité ▪ Corrosion ou vieillissement de matériaux ▪ Agression mécanique, chocs	▪ Déversement accidentel ▪ Épandage d'huiles	P2	G3	23	▪ Groupe électrogène placé dans un conteneur étanche, ▪ Entretien périodique, ▪ Essais de démarrage	P1	▪ Aires imperméabilisées et présence d'une rétention pour récupération des épandages	G2	12	Pollution	R
Eboulement/ Effondrement des parois de tranchée	▪ Absence de blindage ou de talutage des tranchées ▪ Instabilité du sol excavé, ou manque de cohésion dans sa structure, ▪ Présence d'eau dans le sol,	▪ Effondrement d'un engin au bas du talus, ▪ Ensevelissement ou l'écrasement du conducteur ou des travailleurs à proximité, ▪ Perte de matériel	P2	G4	24	▪ Faire une étude de sécurité du terrain : état et nature du sol, profondeur et niveau des nappes, existence d'anciennes fouilles ou tranchées, … ▪ Blinder ou taluter les tranchées, ou encore étançonner les parois des tranchées ▪ Procéder à l'enlèvement d'un blindage ou d'un étai que lorsque	P2	▪ Mettre en œuvre des mesures de sauvetage des blessés	G3	22	Perte d'équipement	R

Evènements dangereux	Causes	Conséquences	Probabilité	Gravité	Risque initial	Mesures préventives	PF	Maitrise des conséquences	G	NRF	Risques résiduels	Cinétique
	▪ Existence de fouilles parallèles à la tranchée réalisée, ▪ Vibrations d'engins, de véhicules ▪ Surcharges en bord des tranchées, ▪ Météo ▪ Présence de points singuliers (croisement de réseaux, de regards,)					des mesures de protection efficaces ont été prises contre les risques d'éboulement ; ▪ Eviter les surcharges en bord des tranchées, ▪ Eviter les vibrations d'engins ou véhicules au bord des tranchées, ▪ Faire un balisage du tracé des canalisations au sol, et une signalisation de limitation des zones d'accès et de rappel des consignes de sécurité, ▪ Sensibiliser le personnel sur les risques, ▪ Former le personnel sur les mesures à prendre en cas d'accident,						
Mauvais arrimage des charges ou Chute de tuyauterie lors du transport	▪ Mauvais arrimage, ▪ Décrochage de la charge, ▪ Rupture d'élingues, ▪ Basculement de la charge ▪ Chute d'une partie d'une charge fractionnée	▪ Accidents de circulation, ▪ Ecrasement de passagers, ou de travailleurs, chocs, heurts, ▪ Décès	P3	G4	34	▪ Former les travailleurs aux opérations d'élingage et d'arrimage, ▪ Inspecter des élingues ou câbles de levage avant chaque utilisation ▪ Élaborer une procédure d'arrimage et de levage ▪ Former les conducteurs et élingueurs pour intervention en cas d'accidents	P2	▪ Appliquer la procédure d'intervention en cas d'accident	G4	24	Chute de tuyau	R
Chute de matière ou matériau, Chute d'élément de machine, Accident lors de la manutention mécanique	▪ Instabilité de la charge ▪ Mauvais arrimage, ▪ Inadéquation du matériel, ▪ Absence de signalisation, ▪ Défaillance mécanique des engins/camions ▪ Rupture d'élingue, déséquilibre et glissement de la charge lors des manutentions mécaniques ▪ Défaut de maintenance des machines	▪ Pertes de matériels /d'équipements, ▪ Collision d'engins/camions, ▪ Renversement d'engin ▪ Blessures ▪ Décès	P2	G4	24	▪ Entretenir régulièrement les engins et les accessoires de levage, ▪ Former les conducteurs et opérateurs aux techniques et aux bonnes pratiques de port des charges et d'arrimage, ▪ Vérifier et mettre en œuvre les procédures de contrôle permettant de déceler toute détérioration ou défectuosité des accessoires et des engins de levage, ▪ Respecter les charges maximales d'utilisation et le bon ▪ Alignement du centre de gravité, ▪ Interdire la circulation des piétons sous ou à proximité des charges suspendues	P2	▪ Mettre en place une procédure d'intervention d'urgence, ▪ Fournir au personnel des EPI (casque, chaussure de sécurité), ▪ Apporter les soins nécessaires aux blessés,	G2	22	Chute d'objet	R

Evènements dangereux	Causes	Conséquences	Probabilité	Gravité	Risque initial	Mesures préventives	PF	Maitrise des conséquences	G	NRF	Risques résiduels	Cinétique
Chute de tuyauterie lors du transport	▪ Mauvais arrimage, ▪ Décrochage de la charge, ▪ Rupture d'élingues, ▪ Basculement de la charge ▪ Chute d'une partie d'une charge fractionnée	▪ Accidents de circulation, ▪ Ecrasement de passagers, ou de travailleurs, chocs, heurts, ▪ Décès	P3	G4	34	▪ Former les travailleurs aux opérations d'élingage et d'arrimage, ▪ Inspecter des élingues ou câbles de levage avant chaque utilisation ▪ Élaborer une procédure d'arrimage et de levage ▪ Former les conducteurs et élingueurs pour intervention en cas d'accidents	P2	▪ Appliquer la procédure d'intervention en cas d'accident	G4	24	Chute de tuyau	R
Chute dans les chenaux d'irrigation	▪ Glissade ▪ Malaise ▪ Absence de balises ▪	▪ Blessures ▪ Noyade	P3	G4		▪ Mettre en place des balises ▪ Mettre en place un grillage ▪ Mise à disposition de bouées de sauvetage	2	▪ Sensibiliser le personnel pendant les travaux ▪ Appliquer le plan d'urgence	3	23	Chute dans l'eau	R
Phase d'Exploitation												
Explosion de la conduite	▪ Manœuvre inappropriée ▪ Travaux de fouille ou de compactage	▪ Inondations, ▪ Evanouissement ▪ Destruction d'habitat	P3	G4	34	▪ Eviter tout empiétement de l'emprise de la conduite ▪ Dispositions constructives pour éviter tout affleurement de la conduite ▪ Pictogrammes de balisage tout le long de la conduite ▪ Déclaration d'utilité publique de l'emprise de la conduite	P2	▪ Sensibilisation des populations ▪ Appliquer une procédure d'intervention d'urgence en cas d'explosion de la conduite	G4	24	▪ Pertes d'actifs ▪ inondation	R
Fuites d'eau dans les canalisations d'eau	▪ Perte ou défaut d'étanchéité des canalisations ▪ Vétusté des canalisations ▪ Endommagement (casse ou rupture) des canalisations par des travaux ▪ Défaut de serrage des colliers de prise en charge ou en raison de l'utilisation de pièces de qualité insuffisante	▪ Pertes en eau considérables pouvant entraîner une discontinuité du service de distribution d'eau pour les abonnés, et des pertes financières	P3	G2	32	▪ Mettre en place des techniques de surveillance du réseau de distribution, pour cela, il faut : ▪ Disposer des plans du réseau, ▪ Equiper chaque station de pompage de compteur général donnant les volumes d'eau produits par la station, ▪ Equiper chaque station d'un livre de bord sur lequel sont portés au moins plusieurs fois par semaine, un certain nombre d'indications parmi lesquelles les index de compteurs d'eau.	P2	▪ Localiser les fuites et effectuer les réparations rapidement	G1	21	▪ Légères pertes en eau	R
Déstabilisation des sols, regards, structures avoisinantes	▪ Fuites d'eau dans les canalisations d'eau	▪ Affaissement des chaussées, des sols, des fondations ▪ Pertes considérables en eau, ▪ Mécontentement des tiers, ▪ Inondations	P3	G3	33	▪ Mettre en place des techniques de surveillance du réseau de distribution, pour cela, il faut : ▪ Disposer des plans du réseau, ▪ Equiper chaque station de pompage de compteur général donnant les volumes d'eau produits par la station,	P2	▪ Localiser les fuites et effectuer les réparations rapidement ▪ Dédommager les tiers concernés	G3	23	Fuite d'eau	R

Evènements dangereux	Causes	Conséquences	Probabilité	Gravité	Risque initial	Mesures préventives	PF	Maitrise des conséquences	G	NRF	Risques résiduels	Cinétique
						▪ Equiper chaque station d'un livre de bord sur lequel sont portés au moins plusieurs fois par semaine, un certain nombre d'indications parmi lesquelles les index de compteurs d'eau.						
	▪	▪				▪		▪				
Chute dans les chenaux d'irrigation	▪ Glissade ▪ Absence de balises ▪ Abreuvement du petit ruminants	▪ Noyade	P3	G4		▪ Mettre en place des balises ▪ Mettre en place un grillage ▪ Grader en permanence les chenaux	2	▪ Sensibiliser les populations sur les dangers de se rapprocher des chenaux du fait de la vitesse de l'eau ▪ Former le gardien à une intervention de premier secours	3	23	Chute dans le chenal	R

8.1.6. CONCLUSION DE L'ETUDE DES DANGERS

L'évaluation des risques professionnel a montré que suite à l'intégration des barrières de prévention et de protection, aucun risque inacceptable n'a été identifié. De ce fait, conformément au guide méthodologique des études de dangers du Sénégal, il n'est pas nécessaire de procéder à la quantification des scénarii.

8.2. EVALUATION DES RISQUES PROFESSIONNELS

L'évaluation des risques professionnels est une obligation réglementaire définie à l'article 6 du décret 2006-1256 relatif aux obligations des employeurs en Santé, Sécurité au Travail (SST), qui stipule que l'employeur doit prendre les mesures nécessaires pour assurer la promotion de la sécurité et de la santé des travailleurs. Elle est la base de toute démarche d'amélioration de la sécurité et des conditions de travail.

L'évaluation des risques professionnels sert à planifier des actions de prévention dans les chantiers de réalisation des infrastructures secondaires et tertiaires. Les risques professionnels sont constitués de maladies professionnelles (MP) ou d'accidents de travail (AT).

La maladie professionnelle se définit comme une manifestation ou une affection qui est la conséquence d'une exposition plus ou moins prolongée à un risque et qui peut entrainer des lésions voire la mort du travailleur.

Quant à l'accident de travail, il s'agit d'un fait ou d'un évènement qui se produit de manière soudaine provoquant des lésions corporelles ou la mort d'un travailleur. L'accident de trajet (accident survenu sur le lieu d'aller ou de retour du travail ou d'accident survenu lors d'une mission de l'entreprise) est aussi considéré comme un accident de travail.

La prévention nécessite une maitrise des risques professionnels qui consiste à identifier les risques, les évaluer et à les anticiper c'est-à-dire mettre en place des moyens qui permettent l'élimination des risques ou leur réduction de sorte que les risques inacceptables deviennent acceptables. Ce qui revient à dire que la prévention c'est l'ensemble des mesures prises pour éviter qu'un sinistre se produise.

L'évaluation des risques est une étape importante pour la mise en place des moyens de prévention. Cette évaluation consiste à identifier les risques, à les estimer c'est-à-dire voir l'impact que le problème identifié pourrait avoir sur l'homme et à prioriser les actions de prévention à mettre en place. Cette priorisation est fonction de la probabilité d'occurrence et de la gravité du dommage causé.

8.2.1. Méthodologie de l'analyse des risques professionnels

La méthodologie utilisée comporte principalement trois étapes :

- l'inventaire de toutes les unités de travail (postes, métiers ou lieu de travail),
- l'identification des situations dangereuses et risques liés à chaque unité de travail,
- la proposition de mesures de prévention et de protection et la définition de priorités d'actions.

Pour l'identification des unités de travail, l'approche « activité par activité » a été choisie et consiste à lister les différentes activités de l'entreprise et à chaque fois que le personnel est exposé.

L'identification des risques a été basée sur le retour d'expériences, la réglementation (code du travail et textes annexes) et les visites de site. Pour l'évaluation des risques, un système de cotation a été adopté dans le but de définir les risques importants et prioriser les actions de prévention.

Les critères qui ont été pris en compte dans cette évaluation sont : la probabilité de la tâche où la fréquence et/ou la durée d'exposition sont prises en compte dans l'estimation de la probabilité et la gravité de l'accident/incident.

Tableau 82 : Identification des risques professionnels liés au projet

Echelle de Probabilité		Echelle de gravité	
Score	Signification	Score	Signification
1	Une fois tous les dix ans, très improbable	1	Lésions réversibles, sans AT
2	Une fois par an, Improbable	2	Lésions réversibles, avec AT
3	Une fois par mois, Probable	3	Lésions irréversibles, incapacité permanente
4	Une fois par semaine ou plus, très probable	4	Décès

Le risque est évalué par la formule suivante : R (risque) = G (gravité) x P (probabilité), une matrice de criticité est établie et permet de voir les risques acceptables et les risques non acceptables mais également la priorisation des actions qui vont de 1 à 3.

Tableau 83 : Matrice de Criticité

	P1	P2	P3	P4
G4	41	42	43	44
G3	31	32	33	34
G2	21	22	23	24
G1	11	12	13	14

Signification des Couleurs

- Un risque très limité aura une couleur verte. Dans ce cas, la priorité sur les actions à mener est du troisième ordre,
- La couleur jaune matérialise un risque important. Dans ce cas la priorité sur les actions à mener est de 2
- Tandis qu'un risque élevé inacceptable va nécessiter des actions prioritaires de première importance. Il est représenté par la couleur rouge.

8.2.2. Présentation des Résultats

Les différentes activités réalisées dans le cadre du projet ainsi que les situations dangereuses auxquelles le personnel peut être exposé sont présentés dans le tableau suivant.

Les différents risques professionnels auxquels le personnel peut être exposé ainsi que les mesures de prévention sont présentées plus tard dans un autre tableau.

Tableau 84 : Inventaire des Unités de travail dans le cadre du projet

Activités	Poste ou Personnel exposé	Situation dangereuse	Risque Associé
Activités de chantier	▪ Personnel de chantier	▪ Circulation sur espace encombré	▪ Chute de plain-pied
	▪ Manutentionnaire	▪ Postures contraignantes ▪ Gestes répétitifs	▪ TMS
	▪ Electricien	▪ Contact avec équipement électrique sous tension ou avec un matériel défaillant	▪ Electrocution
	▪ Personnel de chantier	▪ Insuffisance d'hygiène	▪ Infections liées au manque d'hygiène
	▪ Electricien ▪ Pompiste	▪ Court-circuit d'un équipement, ▪ Feu de gasoil, ▪ Appareils électriques frappés par la foudre,	▪ Incendie dans la base chantier ou sur le chantier
Chargement et Déchargement de matériaux Manutentions sur le chantier et sur la base chantier	▪ Manutentionnaire	▪ Présence des piétons à proximité des véhicules, ▪ Camions mal immobilisé	▪ Heurt de piétons par les camions
	▪ Ouvrier	▪ Travail en hauteur (montée sur les charges)	▪ Chute de hauteur
	▪ Ouvrier	▪ Mauvais arrimage des charges	▪ Chute de charge
	▪ manutentionnaire	▪ Mauvaises postures	▪ Contracter une maladie liée à l'activité physique
Travaux de fouille et de pose des engins	▪ Personnel de chantier	▪ Absence de signalisation et de plan de circulation, ▪ Personnel présent sur les aires de circulation des engins	▪ Heurt de piéton par engin, ▪ Collision d'engins
	▪ Personnel de chantier	▪ Exposition à des vibrations transmises au corps lors des conduites des engins	▪ TMS

Activités	Poste ou Personnel exposé	Situation dangereuse	Risque Associé
	▪ Personnel de chantier	▪ Dégagement de poussières	▪ Inhalation de poussières
	▪ Personnel de chantier	▪ Émissions de fumées et de gaz de combustion par les engins	▪ Inhalation de fumées ou de gaz de combustion
	▪ Personnel de chantier	▪ Emission de bruit	▪ Affections liées au bruit ▪ Troubles d'audition
Maintenance des engins et machines utilisés lors du chantier	▪ Personnel de chantier	▪ Efforts physiques importants, ▪ Contact avec des produits dangereux (huiles, graisses, carburant, déchets électroniques, batteries etc.), ▪ Présence de tension électrique, bruit, charges lourdes, température élevée, champs magnétiques, travail en hauteur	▪ Affections liées au bruit élevé, ▪ Inhalation de poussière de ciment, ▪ Contact du ciment avec la peau et les yeux ▪ Mouvements répétitifs et charges lourdes
Opération de maintenance et d'entretien	▪ Maintenancier	▪ Efforts physiques importants, ▪ Contact avec des produits dangereux ▪ Présence de tension électrique, bruit, charges lourdes, température élevée, champs magnétiques, travail en hauteur	▪ Affections liées au bruit élevé, ▪ Electrisation
Circulation des engins hors des	▪ Personnel de chantier ▪ Riverains	▪ Excès de vitesse ▪ Défaut d'éclairage de nuit ▪ Défaut d'entretien des équipements mécaniques et pneumatiques	▪ Collision d'engins de chantier avec véhicules de particuliers

Tableau 85 : Analyse des risques initiaux et présentation des risques finaux

Activités	Situation dangereuse	Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Probabilité	Gravité	Niveau du risque initial	Mesures de prévention	Probabilité	Gravité	Niveau du risque final	Risque résiduel
Activités de chantier	▪ Circulation sur espace encombré	▪ Chute de plain-pied	▪ Blessures, ▪ Fracture, Entorse	P2	G3	23	▪ Désencombrer et dégager les voies de circulation, ▪ Enlever tout obstacle présent les aires de circulation, ▪ Veiller à ce que le chantier reste propre et bien rangé, ▪ Veiller à ce que les outils et matériels de chantier soient rangés dans des locaux aménagés à cet effet, ▪ Rendre obligatoire le port d'EPI ▪ Mettre en place un plan de circulation permettant d'identifier clairement les zones piétonnes et les zones de circulation des engins	P1	G2	12	▪ Risque de chute
	▪ Postures contraignantes ▪ Gestes répétitifs	▪ TMS	▪ Mal de dos, ▪ Déchirure musculaire, ▪ Lombalgie	P2	G3	23	▪ Former le personnel sur les gestes et postures à adopter, ▪ Observer des moments de repos, ▪ Instaurer une rotation des tâches	P2	G1	21	▪ Fatigue
	▪ Contact avec équipement électrique sous tension ou avec un matériel défaillant	▪ Electrocution	▪ Brulure ▪ Décès	P4	G3	43	▪ Sensibiliser les travailleurs sur les risques électriques et les moyens de prévention, ▪ N'autoriser les interventions sur les équipements électriques qu'au personnel formé et habilité, ▪ Se munir d'un vérificateur d'absence de tension lors des maintenances des installations électriques, ▪ Changer ou réparer les équipements électriques défectueux, ▪ Mettre hors tension les équipements lors des interventions sur ces appareils électriques, ▪ Fournir aux électriciens des EPI (vêtements ignifuges avec une résistance aux arcs électriques, casque de sécurité, lunettes de protection, protecteurs auditifs, gants en cuir, chaussures de protection en cuir) et exiger leur port lors des interventions	P2	G3	23	▪ Electrisation
	▪ Insuffisance d'hygiène	▪ Infections liées au manque d'hygiène	▪ Allergies, ▪ Intoxication/ ▪ Contaminations par des mains souillées (produits chimiques, agents biologiques), ▪ Infections respiratoires liées aux poussières	P3	G2	32	▪ Former et sensibiliser à l'hygiène corporelle (par exemple hygiène cutanée au cours et après le travail), ▪ Exiger le respect des règles d'hygiène et les bonnes pratiques d'hygiène, ▪ Mettre à disposition des produits d'hygiène pour le lavage des mains	P2	G1	21	▪ Intoxication
	▪ Court-circuit d'un équipement, feu de gasoil, appareils électriques frappés par la foudre,…	▪ Incendie dans la base chantier ou sur le chantier	▪ Brûlure, ▪ Perte de matériel, ▪ Arrêt de chantier, ▪ Décès	P4	G3	43	▪ Equiper les appareils, engins de moyens de protection contre la foudre, ▪ Mettre en oeuvre des procédures de maintenance préventive, ▪ Permis de feu ▪ Doter le chantier de moyens de lutte contre incendie (bouches d'incendie, extincteurs)	P3	G2	32	▪ Début d'incendie

Activités	Situation dangereuse	Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Probabilité	Gravité	Niveau du risque initial	Mesures de prévention	Probabilité	Gravité	Niveau du risque final	Risque résiduel
							▪ Mettre en place sur le chantier un plan d'évacuation rapide, ▪ Disposer de moyens d'alerte des secours publics et des riverains				
Chargement et Déchargement de matériaux Manutentions sur le chantier et sur la base chantier	▪ Présence des piétons à proximité des véhicules, ▪ Camions mal immobilisé	▪ Heurt de piétons par les camions	▪ Blessures ▪ Fractures ▪ Douleurs Décès	P4	G3	43	▪ Arrêter le moteur du camion lors du déchargement, ▪ Balisage de la zone de déchargement en positionnement des véhicules ▪ S'assurer que les camions restent bien immobilisés lors des opérations, ▪ Installer des cales sur les roues des camions, ▪ Interdire la circulation des piétons à proximité des camions lors des déchargements ▪ Organiser les manutentions ▪ Mettre en place un plan de circulation et une signalisation dans le chantier,	P3	G2	32	▪ Risque d'accident
	▪ Travail en hauteur (montée sur les charges)	▪ Chute de hauteur	▪ Fracture, ▪ Blessures handicapantes	P3	G3	33	▪ Sensibiliser les opérateurs sur les risques de chute de hauteur et les moyens de prévention, ▪ Porter un casque de protection lors des accès en hauteur, ▪ Apporter les premiers soins aux blessés en cas de chute ▪ Porter des harnais lors des accès en hauteur	P2	G2	22	▪ Risque de chute en hauteur
	▪ Mauvais arrimage des charges	▪ Chute de charge	▪ Blessures fractures ▪ Risques d'AT ▪ Décès	P2	G3	23	▪ Organiser les manutentions ▪ Utilisation d'aide mécanique ▪ Mettre en place un plan de circulation et une signalisation dans le chantier, ▪ Balisage de la zone de déchargement ▪ Interdire la circulation des piétons à proximité des camions lors des déchargements ▪ Organiser les manutentions ▪ Utilisation d'aide mécanique ▪ Former le personnel sur le bon arrimage des charges	P1	G2	12	▪ Perte de charge
	▪ Mauvaises postures	▪ Contracter une maladie liée à l'activité physique	▪ Blessures fractures ▪ Douleurs articulaires ▪ Lombalgie ▪ TMS	G2	P3	23	▪ Sensibiliser le personnel sur les risques de TMS ▪ Former les manutentionnaires sur les bons gestes et postures, ▪ Equiper les engins de sièges ergonomiques	P1	G2	12	▪ Fatigue
Travaux de fouille et de pose des engins	▪ Absence de signalisation et de plan de circulation, ▪ Personnel présent sur les aires de circulation des engins	▪ Heurt de piéton par engin, ▪ Collision d'engins	▪ Blessures, ▪ Fracture, ▪ Décès	G4	P3	43	▪ Mettre en place une signalisation et un plan de circulation en matérialisant les aires de circulation des piétons et celles des engins, ▪ Interdire la circulation des piétons sur les aires de circulation des engins, ▪ Utiliser des engins de chantier équipés d'avertisseurs de recul, ▪ Porter des vêtements à haute visibilité lors des déplacements sur le chantier	P3	G2	32	▪ Risque d'accident
	▪ Exposition à des vibrations transmises au	▪ TMS	▪ Mal de dos, ▪ Lombalgie, ▪ Douleurs musculaires,	P2	G3	23	▪ Adapter la conduite pour éviter les vibrations, ▪ Régler le siège correctement,	P1	G2	12	▪ Douleur musculaire

Activités	Situation dangereuse	Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Probabilité	Gravité	Niveau du risque initial	Mesures de prévention	Probabilité	Gravité	Niveau du risque final	Risque résiduel
	corps lors des conduites des engins		▪ Hernie ▪ Troubles musculo-squelettique				▪ Équiper les engins de sièges à amortisseurs pneumatiques, ▪ Changer régulièrement les sièges des engins, ▪ Vérifier les ressorts des chaises ▪ ou sièges du matériel de terrassement ou les équiper de meilleurs amortisseurs, ▪ Utiliser des machines de conception ergonomique pourvues d'amortisseurs de vibrations				
	▪ Dégagement de poussières	▪ Inhalation de poussières	▪ Irritation des voies respiratoires, ▪ Troubles respiratoires	P3	G2	32	▪ Limiter la vitesse de circulation des engins, ▪ Arroser régulièrement les zones de circulation des engins, ▪ Porter des masques anti-poussière	P2	G1	21	▪ Envol de poussières
	▪ Émissions de fumées et de gaz de combustion par les engins	▪ Inhalation de fumées ou de gaz de combustion	▪ Troubles respiratoires, ▪ Irritation des voies respiratoires, des yeux, ▪ Affections cancéreuses (pour certains combustibles comme le diesel par exemple)	P3	G2	32	▪ Utiliser des engins électriques ou fonctionnant avec du gaz, ▪ Couper les moteurs en cas d'arrêt, ▪ Porter des masques respiratoires	P2	G1	21	▪ Présence de fumées et de gaz de combustion
	▪ Emission de bruit	▪ Affections liées au bruit ▪ Troubles d'audition	▪ Pression artérielle élevée, ▪ Troubles cardiaques, ▪ Acouphène, ▪ Surdité, ▪ Fatigue, ▪ Gêne	P3	G2	32	▪ Utiliser des équipements générant moins de bruit, ▪ Entretenir régulièrement les équipements, ▪ Isoler les équipements bruyants si possibles, ▪ Limiter la durée d'exposition au bruit, ▪ Fournir au personnel des bouchons d'oreille ou casque anti bruit	P2	G1	12	▪ Gêne, ▪ Stress ▪ Fatigue
Maintenance des engins et machines utilisés lors du chantier Maintenance des équipements installés lors de l'exploitation	▪ efforts physiques importants, ▪ contact avec des produits dangereux (huiles, graisses, carburant, déchets électroniques, batteries etc.), ▪ présence de tension électrique, bruit, charges lourdes, température élevée, champs magnétiques, travail en hauteur	▪ Affections liées au bruit élevé, ▪ Inhalation de poussière de ciment, ▪ Contact du ciment avec la peau et les yeux ▪ Mouvements répétitifs et charges lourdes	▪ Fatigue, surdité, ▪ Maladies respiratoires, ▪ Irritations des yeux et de la peau ▪ TMS (troubles musculo-squelettiques)	P3	G3	33	▪ Port d'EPI adaptés ▪ Entretien des machines ▪ Equilibrage des charges	P2	G3	23	▪ Gêne, ▪ Envol de poussières de ciment ▪ Fatigue

Activités	Situation dangereuse	Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Probabilité	Gravité	Niveau du risque initial	Mesures de prévention	Probabilité	Gravité	Niveau du risque final	Risque résiduel
Maintenance des engins et machines utilisés lors du chantier Maintenance des équipements installés lors de l'exploitation	▪ efforts physiques importants, ▪ contact avec des produits dangereux ▪ présence de tension électrique, bruit, charges lourdes, température élevée, champs magnétiques, travail en hauteur		▪ Affections cutanées ▪ Electrisation/Electrocution ▪ Maladies respiratoires, ▪ Irritations des yeux et de la peau ▪ TMS (troubles musculo-squelettiques)	P3	G4	34	▪ FDS des produits manipulés ▪ Formation et habilitation ▪ Outillages adéquats et suffisants ▪ EPI adaptés ▪ Procédures et plan de prévention pour les tâches à risques ▪ Autoriser uniquement les travailleurs formés et certifiés à assurer l'installation, l'entretien ou la réparation du matériel ▪ Procédures de consignation et déconsignation des équipements avant et après toute intervention	P2	G3	23	▪ Fatigue
Opération de maintenance et d'entretien	▪ Electrisation ▪ Electrocution	▪ Electrisation	▪ Brûlure, ▪ Atteintes neurologiques, ▪ Atteintes ventilatoires, ▪ Trouble Cardiaque, ▪ Décès,	P4	G3	43	▪ la délimitation et signalisation des zones à risques avec restriction d'accès, ▪ Mettre hors tension les conducteurs et les ternes en cas d'intervention ▪ Interdiction de faire des maintenances sur la ligne HT en période d'intempéries	P3	G2	32	▪ Risques d'accident
Aménagement des parcelles agricoles	Présence de poussières lors de la préparation des parcelles	Inhalation de poussières	Irritation des voies respiratoires, ▪ Troubles respiratoires	2	3	23	Former les travailleurs sur les risques encourus et les moyens de prévention, Arroser le sol en cas de soulèvement de poussières, Assurer le suivi médical périodique des salariés, Port de masque anti-poussière	1	2	12	Envol de poussière
Aménagement des parcelles agricoles	▪ Piétons et engins qui se partagent le même espace de circulation (absence de plan de circulation)	Heurt de piéton par engin	Blessures, Fracture, Décès	**3**	**3**	**33**	Mettre en place une signalisation et un plan de circulation, Interdire la circulation des piétons sur les aires de circulation des engins	2	2	22	Risque d'accident
Aménagement des parcelles agricoles	▪ Défaillance mécanique des engins/manque de formation des conducteurs	Dérapage d'engin, Chute du conducteur, Renversement d'engin	Blessures, Décès	3	3	33	Utiliser des engins certifiés en bon état et adaptés aux travaux, Vérifier l'état des engins avant de les conduire, Former les conducteurs d'engin, Entretenir régulièrement les engins, Bien fermer les cabines des engins lors des déplacements	2	2	22	Accident d'engin
Aménagement des parcelles agricoles	▪ Présence d'animaux venimeux	Morsure par des animaux venimeux	Décès	3	4	34	Sensibiliser les travailleurs sur les risques de morsure par des animaux, Fournir aux travailleurs des EPI adaptés (chaussure de sécurité, combinaison) et exiger leur port, Prévoir des trousses de secours pour apporter les premiers soins nécessaires en cas de morsure	2	3	2 3	Risque de morsure
Aménagement des parcelles agricoles	▪ Conditions climatiques extrêmes (vent, soleil)	Affections liées aux conditions climatiques (vent, soleil)	Troubles, Malaise, Maux de tête, Fatigue	2	3	23	Fournir aux travailleurs des combinaisons (manches longues) adaptées aux conditions climatiques, Fournir régulièrement de l'eau aux travailleurs et leur recommander de boire fréquemment,	1	2	12	Malaise

Activités	Situation dangereuse	Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Probabilité	Gravité	Niveau du risque initial	Mesures de prévention	Probabilité	Gravité	Niveau du risque final	Risque résiduel
							Aménager des aires de repos, Eviter de travailler lorsque les conditions météorologiques sont défavorables (vent fort ou temps ensoleillé), Réduire la durée d'exposition au soleil en prévoyant des moments de repos				
Aménagement des parcelles agricoles	▪ Emissions de fumées et de gaz de combustion par les engins	Inhalation de fumées ou de gaz de combustion	Troubles respiratoires, Irritation des voies respiratoires, des yeux, Affections cancéreuses (pour certains combustibles comme le diesel par exemple)	2	3	23	Installer sur les engins des pots catalytiques, Utiliser des carburants moins nocifs pour la santé, Couper les moteurs en cas d'arrêt, Port de masque adapté	1	2	12	Présence de fumées et de gaz de combustion
Aménagement des parcelles agricoles	▪ Circulation à proximité des chenaux d'irrigation	Chute dans les chenaux	Blessures, Noyade	3	3	33	Sensibiliser les travailleurs et les populations riveraines sur les risques liés à la présence des chenaux d'irrigation, Délimiter les canaux et mettre en place des consignes de sécurité, Mettre un grillage de protection des chenaux d'irrigation si possible	2	2	22	Risque de chute
	▪ Emission de bruit par les engins	Affections liées au bruit	Pression artérielle élevée, Troubles cardiaques, Acouphène, Surdité, Fatigue, Gêne	2	3	23	Utiliser des engins moins bruyants, Entretenir régulièrement les engins, Port de bouchon d'oreille	1	2	12	Gêne, Stress, Fatigue
Réalisation des cultures maraichères	▪ Posture contraignante, mouvements répétitifs	TMS	Mal de dos, Douleurs musculaires, Fatigue musculaire, Lombalgie	2	3	23	Former le personnel sur les gestes et postures à adopter, Observer des moments de repos	1	2	12	Fatigue
	▪ Contact avec des agents biologiques pathogènes	Affections liées aux agents pathogènes	Bilharziose, Diarrhée	2	3	23	Sensibiliser les travailleurs sur les risques biologiques et les moyens de prévention, Former le personnel sur les règles d'hygiène et veiller à ce que ces règles soient respectées, Fournir au personnel des EPI adaptés (gants, masque, combinaison...) et exiger leur port, Entretenir régulièrement les EPI, Mettre à disposition du personnel des produits d'hygiène pour le lavage régulier des mains	1	2	12	Contact avec des agents pathogènes

8.2.3. Recommandations générales

Les différents risques professionnels auxquels le personnel peut être exposé sont analysés dans le tableau ci-haut et différentes mesures de prévention sont proposées pour chaque risque identifié. Le tableau ci-après présente les principales mesures à respecter en matière d'hygiène et de sécurité pour la maîtrise des risques.

Tableau 86: Mesures d'hygiène

Veiller à ce que l'environnement de travail soit toujours sain et propre (salubrité des locaux, des machines et équipements)
Sensibiliser le personnel sur les règles d'hygiène et veiller à ce qu'elles soient respectées (hygiène collective et hygiène individuelle)
Veiller à l'utilisation des EPI à chaque fois que c'est nécessaire
Veiller à la salubrité des toilettes et vestiaires
Inspecter périodiquement les lieux de travail (contrôler, surveiller la salubrité des locaux et équipements et si les mesures d'hygiène sont respectées)
Assurer la promotion de l'hygiène alimentaire
Mettre à disposition des produits d'hygiène, des solutions chlorées ou alcoolisées pour le lavage régulier des mains aux endroits nécessaires
Veiller à ce que les facteurs physiques d'ambiance ne puissent pas porter atteinte à la santé des salariés (température, hygrométrie, bruit, odeur etc.)
Désinfecter régulièrement les locaux et équipements

Tableau 87: Mesures de sécurité

Procéder à des maintenances périodiques des installations par un organisme agrée
Former et sensibiliser le personnel sur les risques auxquels ils sont exposés et les mesures de prévention
Afficher des consignes de sécurité aux endroits à risque
Former le personnel sur les mesures de lutte contre l'incendie
Apporter les premiers soins en cas d'accident
Préposer un poste de premiers soins sur le chantier avec un médecin ou infirmier et une ambulance
N'autoriser la réalisation des tâches qu'au personnel formé et habilité
S'assurer que les équipements sont utilisés par des personnes autorisées
Disposer des FDS des produits chimiques utilisés afin de maîtriser les risques liés à leur utilisation et les mesures de prévention
Assurer le suivi médical périodique des salariés exposés

Tableau 88: Mesures de riposte face au COVID-19

Exigences Générales pour le Personnel
• Les exigences de distanciation sociale de 1,5 mètre entre les personnes doivent être maintenues • Le personnel qui est revenu d'un voyage international au cours des 14 jours précédents ou qui a été en contact avec des personnes susceptibles d'avoir été sous contrat avec des personnes infectées par Covid-19 doit être déclaré et interdit d'accéder aux sites du projet. • Le personnel doit porter un masque facial en tout temps en public (y compris les lieux de travail, les espaces partagés, les aires de repas, les bus). Ainsi que l'obligation de nettoyage et de la désinfection des équipements de protection individuelles comme les gants, les bottes… • Tous les outils, équipements et machines à usage commun / commun doivent être nettoyés et désinfectés entre les utilisateurs avec un désinfectant de qualité hospitalière ou industrielle préparé et utilisé selon les instructions du fabricant ou une solution de blanchiment de 1/3 tasse d'eau de Javel pour 3,5 litres d'eau. Donc tout personnel qui va utiliser un équipement dans le bureau doit s'assurer qu'il a été désinfecté conformément aux instructions.
Exigences Générales pour les sites et les lieux de travail
• Des désinfectants et une désinfection des mains (gel hydro-alcoolique, solution d'alcool, etc.) doivent être disponibles pour tout le personnel dans les toilettes, les salles à manger, les bureaux et chaque façade de travail. Aussi il est obligatoire de désinfecter les tables à manger, les comptoirs, les bureaux, les claviers à la fin de chaque quart de travail à par les toilettes qui doivent être nettoyées toutes les 2 heures • Il faut éviter l'utilisation des documents sur papier et essayer de numériser le maximum sinon les personnes chargées doivent utiliser les gants et aussi il est recommandé de laisser les fenêtres des bureaux ouvertes lorsqu'il y a des employeurs dedans • Dans les bureaux : Tous les bureaux qui ne peuvent pas être pris en compte dans les mesures de distanciation sociale comme devant être repositionnés. Si le repositionnement n'est pas possible, le bureau doit être mis hors service (par exemple en plaçant du ruban adhésif de danger sur le bureau et un avis indiquant qu'il ne peut pas être utilisé) • Les discussions sur le site doivent avoir lieu séparément dans des groupes séparés pour éviter les grands rassemblements. Un maximum de 15 travailleurs assurant le respect d'une distance de 1,5 mètre pour chaque personne.
Réception du Matériel sur Site
• Documentation de la chaîne de possession détaillant le lieu et l'heure de début de l'expédition, la durée du voyage, les détails des zones de stockage ou de stockage temporaire, les heures d'arrivée et les échanges de garde. • Tous les véhicules et conteneurs de stockage seront désinfectés avant l'entrée sur le site.
Bus de Transport
• Les exigences de distanciation physique doivent être maintenues pendant le trajet, l'entrée et la sortie des transports collectifs et individuels. Les transports individuels doivent être privilégiés aux transports collectifs et le nombre de passagers dans les véhicules doit être aussi réduit que possible (aucun passager autorisé). • Le nombre de personnes par bus / transport est limité à 8 personnes en minibus et 16 personnes en autocars. Chaque bus ou autocars doit disposer d'un désinfectant avec des quantités suffisantes pour tous les employés et au moins il faut que la moitié des fenêtres des bus doivent rester ouvertes. • Les sièges dans les bus doivent être en zigzag
Transport individuel
• Les véhicules légers doivent être limités au conducteur uniquement, que le véhicule léger soit privé ou fourni par l'entreprise (c'est-à-dire 1 personne par voiture).

Cantine du personnel
• Dans la mesure du possible, il est demandé d'installer les lieux de repos et de pause en extérieur. • Il faut adopter une organisation physique conforme avec les mesures de distanciation physique, que ce soit les chaises ou les tables devront être placés en respectant le 1,5 mètre • Il faut opter pour l'échelonnement des heures de pause afin de minimiser le nombre des personnes rassemblés dans la salle • Tout équipement partagé (réfrigérateurs, assiette, micro-ondes…) doit être désinfecté avant et après chaque pause • Le gel hydro-alcoolique devra être mis à disposition pour assurer le lavage régulier des mains avant l'entrée et après la sortie des cantines.

Les dispositions à prendre en cas de détection de cas suspects devront respecter le plan de riposte défini par le Gouvernement du Sénégal.

En cas de sujet suspect, les autorités sanitaires préconisent de ne pas l'acheminer à l'hôpital, mais plutôt de l'isoler et appeler sur les numéros verts (800 00 50 50 ou au 15 15). Une équipe spécialisée du Comité National de Gestion des Epidémies viendra chercher le patient en prenant toutes les mesures nécessaires afin d'éviter de contaminer les autres.

IX. PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE

Le PDIDAS a prévu, dans son cadre de gestion, des mesures environnementales et sociales qu'il s'agira de développer davantage, de bonifier, de renforcer et d'adapter selon les spécificités des offres foncières.

Le présent PGES vise à assurer la réalisation correcte, et dans les délais prévus du projet en respectant les principes de gestion environnementale et sociale (atténuation des impacts négatifs et la bonification des impacts positifs). Les objectifs sont entre autres de : (i) s'assurer que les activités du projet soient entreprises en conformité avec toutes les exigences légales et réglementaires ; (ii) s'assurer que les enjeux environnementaux du projet soient bien compris et mis en œuvre.

De manière spécifique, le PGES proposé comprend six (6) axes majeurs : les mesures de bonification des impacts positifs, les mesures d'atténuation réglementaires et spécifiques, le mécanisme de gestion des plaintes impliquant les violences basées sur le genre, le plan de surveillance et de suivi, le plan de renforcement des capacités et de communication et la mise en œuvre de la gestion environnementale et sociale.

9.1. MESURES DE BONIFICATION DES IMPACTS

Les présentes mesures visent à renforcer et bonifier les impacts positifs du projet de réalisation des infrastructures secondaires et tertiaires dans la zone du Ngalam autant en phase de travaux qu'en phase d'exploitation.

Ces mesures seront intégrées au dimensionnement du projet et seront mises en œuvre par le promoteur du projet.

Ces mesures sont essentiellement de quatre ordres :

- l'aménagement de couloirs pastoraux,
- le faucardage de quelques points d'abreuvement du bétail
- l'intégration de la dimension Genre dans la conception et la mise en œuvre du projet,
- la promotion de l'économie locale dans la phase de réalisation des travaux,
- et l'autonomisation des producteurs.

9.1.1. Mesures d'intégration des POAS

Nous rappelions précédemment que les offres foncières de la zone du Ngalam sont situées, au titre des POAS, dans des zones Agropastorales à Priorité Elevage. Ainsi, des zones de conflits sont potentiellement induites par les activités de mise en œuvre du projet et d'exploitation des périmètres horticoles.

Pour minimiser ce risque de conflits, il conviendrait d'adopter des mesures spécifiques pour d'une part :

- aménager le couloir permettant l'accès au site d'abreuvement du bétail au niveau de Ndialakhar Wolof,
- établir des protocoles entre les GIE de producteurs et les éleveurs de la zone du Ngalam pour la mise à disposition de sous-produits des récoltes pour le bétail en période de soudure,
- appuyer les éleveurs par le faucardage des points d'abreuvement du bétail notamment au niveau de Ndialakhar Wolof, site envahi par les plantes envahissantes,
- aménager des mares pour le bétail dans les différentes communes (une mare par commune) de concert avec les associations d'éleveurs de la zone pour le choix des sites,
- réaliser des abreuvoirs (03 dans chaque commune) pour le bétail de concert avec les associations d'éleveurs de la zone pour le choix des sites.

9.1.2. Implication des femmes et des groupes vulnérables dans les activités agricoles

Les femmes rencontrent d'énormes difficultés d'accès au capital productif « terre » constituant ainsi une contrainte majeure dans la promotion de l'agriculture irriguée. Elles travaillent généralement dans les champs familiaux dont la propriété est souvent détenue par les hommes chefs de ménage.

Cette tendance est largement revenue dans la phase de consultations des groupements et associations de femmes dans la zone du Ngalam.

Conformément au circulaire n°0989/MAER/CT/SMD du 06 Juin 2018 du Ministère de l'Agriculture et de l'Equipement Rural qui définit des indicateurs précis à observer dans les projets pour réduire les inégalités de genre, nous préconisons fortement qu'au moins 15% des surfaces aménagées soient réaffectées aux femmes et aux jeunes soit le ratio défini dans le tableau suivant.

Tableau 89 : Allotissement des surfaces aménagées selon le critère genre

Offres Foncières	Hommes (ha)	Femmes/jeunes (ha)
OF Gandon	44,2	7,8
OF Ndialakhar	28,22	4,98
OF Fass Complémentaire	59,16	10,44
OF Diama-Thiagnaldé	214	38
Total (ha)	345,58	61,22

Au-delà, deux leviers devront être activités en plus du renforcement productif des femmes :

- renforcer les capacités des femmes en techniques culturales,
- faciliter l'accès au crédit pour l'acquisition des récoltes, leur conditionnement dans les magasins de stockage et leur commercialisation.

Le plan d'actions Genre ci-avant présenté prend en compte ces deux dimensions.

Tableau 90: Plan d'Actions Genre

Résultat	Bénéficiaires	Indicateurs de résultat	Responsable de la mise en oeuvre	Coût de mise en œuvre (F CFA)
Renforcement des capacités des femmes et des jeunes	▪ Association des femmes des quatre offres foncières	▪ Nombre de femmes, et de jeunes formés en élaboration de plans d'affaires ▪ Nombre de femmes, et de jeunes formés en gestion accès sur les résultats ▪ Nombre de femmes, et de jeunes formés en gestion de microentreprise ▪ Nombre de productrices formées et sensibilisées sur les bonnes pratiques agricoles ▪ Nombre de productrices formées et sensibilisées sur la gestion des pestes et pesticides	PDIDAS SAED	10 000 000
Soutien aux activités économiques développées par les femmes	▪ Association des femmes des quatre offres foncières	▪ Mise en place d'un fonds rotatif de financement des associations de femmes	PDIDAS SAED	50 000 000

9.1.3. Promotion de l'économie locale et Autonomisation des Producteurs

Les mesures préconisées dans le tableau suivant visent à promouvoir l'économie locale et à renforcer les capacités des producteurs et autres acteurs intervenant dans les offres foncières de la zone du Ngalam.

Tableau 91: Synthèse des mesures de bonification des impacts positifs

Activités	Impacts positifs	Mesures de bonification	Responsable de la mise en œuvre
Exécution des travaux d'aménagement	• Réduction considérable du taux chômage avec la création d'emplois	• Favoriser le recrutement local et Prendre en compte l'aspect genre dans le recrutement	• Entreprise
	• Développement des activités économiques connexes durant les travaux	• Aménager des aires pour les activités économiques connexes	• Entreprise • SAED
	• Développement et un meilleur fonctionnement des PME de génie rural	• Formation des PME dans les techniques de réalisation des périmètres maraîchers	• Entreprise • SAED
Exploitation des ouvrages et périmètres agricoles	• Meilleure gestion de l'eau et de la terre • Développement de l'horticulture • Contribution à la sécurité alimentaire et la nutrition • Réduction du chômage par la création d'emplois	• Accompagner les producteurs dans l'acquisition de matériels agricoles et d'intrants ; • Accompagner les producteurs et les productrices sur la formation technique et la commercialisation ; • Appuyer les actions de développement communautaire dans les secteurs de la santé, l'éducation, l'eau potable et l'assainissement ; • Réaliser des mares et des abreuvoirs dans chaque commune de concert avec les associations d'éleveurs	• SAED

9.2. MESURES D'ATTENUATION DES IMPACTS NEGATIFS

Deux types de mesures d'atténuation seront prévus pour réduire les impacts suspectés lors de la mise en œuvre des différentes composantes et activités prévues dans le cadre du présent projet : des mesures normatives que doivent respecter le promoteur et ses prestataires et des mesures d'atténuation spécifiques relatives à la réduction des effets négatifs suspectés sur les composantes environnementales et sociales sensibles aux activités du projet.

9.2.1. Mesures normatives

Les mesures suivantes visent à garantir la conformité du projet de réalisation des infrastructures secondaires et tertiaires dans la zone du Ngalam vis-à-vis de la réglementation applicable.

9.2.1.1. Conformité avec la réglementation environnementale

La SAED, Maitre d'Ouvrage Délégué du Projet, devra veiller au respect de la réglementation environnementale nationale en vigueur aussi bien en phase de chantier que d'exploitation. Il s'agit essentiellement de la réglementation en matière d'établissement classé et de gestion des pollutions. Les entreprises en charge des travaux devront se rapprocher des services de l'Environnement pour la mise en conformité réglementaire des installations notamment pour les installations de chantier. Durant les différentes phases d'implantation et d'exploitation du projet, les activités devront veiller à la conformité aux dispositions relatives à la gestion des déchets, de l'environnement, des normes relatives à la gestion des eaux usées (norme NS 05-061) et de la pollution atmosphérique (norme NS 05-062), ainsi que les exigences relatives au bruit définies par le Code de Travail et ses textes réglementaires complémentaires.

9.2.1.2. Conformité avec la réglementation minière

L'entrepreneur est tenu de disposer des autorisations requises pour l'exploitation de sites d'emprunt (temporaires et permanents) en se conformant à la législation nationale en la matière si le besoin est établi. Une attention particulière devra être accordée à la gestion environnementale au niveau des sites d'emprunt. La **remise en état progressive** des zones d'emprunt devra être scrupuleusement respectée par l'Entrepreneur.

9.2.1.3. Conformité avec le Code du travail

Les Entreprises de travaux devront respecter les exigences du Code de Travail et ses textes réglementaires relatives au personnel et son recrutement, aux horaires de travail, au bruit, à la santé et sécurité a travail, etc.

Les Entreprises doivent aussi préparer et exécuter un Plan de Gestion du Travail avant le début de construction en conformité avec le Code du Travail et les standards de ILO/OIT. Cette obligation est contractuelle.

9.2.1.4. Conformité avec la règlementation forestière

La mise en œuvre des activités envisagées dans le projet est soumise au respect de la réglementation forestière. A cet effet, tout déboisement doit être conforme aux procédures établies dans le code forestier. Les zones à défricher devront être indiquées sous forme de plan. Le Secteur Forestier doit être consulté pour les obligations en matière de déboisement et de reboisement compensatoire. Les taxes d'abattage devront également être payées au préalable sur la base d'un inventaire préliminaire.

9.2.1.5. Mesures de conformité vis-à-vis de l'OMVS, de la Charte des Eaux et de l'OLAC

Hormis les usages domestiques qui sont libres, la charte de l'eau stipule dans son article 10 que le captage des eaux du fleuve est soumis à un régime d'autorisation préalable ou de déclaration. Aussi, la SAED devra transmettre une déclaration de prélèvement au Haut-Commissariat de l'OMVS (à travers l'autorité nationale en charge de l'hydraulique) qui va statuer à cet effet, En plus, la SAED devra solliciter l'agrément de l'OLAC qui gère maintenant les cours d'eau du Sénégal.

9.2.1.6. Respect des procédures à suivre en cas de découverte de vestiges archéologiques

Conformément aux politiques de sauvegarde de la Banque Mondiale, des clauses de Découverte Fortuite (Chance Find Procedure) seront introduites dans les cahiers de charge des entreprises de travaux.

Si des monuments, ruines, vestiges d'habitations ou de sépultures anciennes, des inscriptions ou généralement des objets pouvant intéresser la préhistoire, l'histoire, l'art ou l'archéologie sont découverts lors des travaux, l'Entrepreneur est tenu d'arrêter les travaux, de circonscrire l'emprise et d'en faire la déclaration immédiate à l'autorité administrative compétente (Direction du Patrimoine Culturel logée au Ministère de la Culture) pour ce qui concerne les procédures à suivre. L'Entrepreneur doit prendre des

précautions pour empêcher ses ouvriers ou toute autre personne d'enlever ou d'endommager ces objets ; il doit également avertir le maître d'ouvrage de cette découverte et exécuter ses instructions quant à la façon d'en disposer.

Définition des biens culturels physiques

Conformément à la Loi N°97-002 du 30 juin 1997, sont considérés comme patrimoine culturel, les monuments (objets meubles ou immeubles), les ensembles (groupes de constructions isolés ou réunis) et les sites qui à titre religieux ou profane, sont désignés d'importance pour la paléontologie, l'archéologie, la préhistoire, l'histoire, la littérature, l'art ou la science. Cette définition nationale est conforme à celle de la PO 4.11 de la Banque Mondiale qui définit les ressources culturelles physiques comme des objets mobiliers ou immobiliers, sites, ouvrages ou groupes d'ouvrages, et éléments naturels et paysages ayant une valeur archéologique, paléontologique, historique, architectural, religieux, esthétique ou autre.

La présente procédure s'applique à tous les types de biens culturels physiques qui apparaitraient durant des travaux d'excavation.

Autorité en charge des ressources culturelles physiques

Le Ministère chargé de la culture, à travers la Direction du Patrimoine Culturel, est chargé de la sauvegarde et de la valorisation du patrimoine culturel physique.

Propriété des biens découverts

La Loi N°97-002 du 30 juin 1997 stipule dans son Article 41 que « le sous-sol archéologique est propriété de l'Etat ». L'Article 54 précise que la propriété du produit des découvertes fortuite demeure réglée par l'Article 716 du Code civil ; mais l'Etat peut revendiquer ces trouvailles moyennant une indemnité fixée à l'amiable ou à dire d'expert.

Procédure applicable en cas de découverte

Conformément aux dispositions de l'Article 51 de la Loi N°97-002 du 30 juin 1997, lorsque des monuments, des ruines, substructions, mosaïques, éléments de canalisation antique, vestiges d'habitation ou de sépulture ancienne, des inscriptions ou généralement des objets pouvant intéresser la paléontologie, la préhistoire, l'histoire, l'art, l'archéologie ou la numismatique, sont mis à jour par suite de travaux, l'entrepreneur doit immédiatement interrompre les travaux, avertir le Bureau de contrôle (Ingénieur Conseil) qui doit immédiatement l'autorité administrative du lieu de découverte qui avise sans délais la Direction du Patrimoine Culturel.

Lorsque le Bureau de contrôle estime que l'entrepreneur n'a pas signalé une découverte, le Bureau de contrôle ordonnera l'arrêt des travaux et demandera à l'entrepreneur de procéder à des fouilles à ces propres frais.

Délimitation du site de la découverte

L'entrepreneur est tenu de délimiter et de sécuriser un périmètre de cinquante (50) mètres autour du bien découvert. L'entrepreneur limitera l'accès dans ce périmètre, et les travaux ne pourront reprendre dans ce périmètre qu'après autorisation de la Direction du Patrimoine Culturel ou du Bureau de contrôle. Les frais de sécurisation du site de la découverte sont imputés sur le marché.

Rapport de découverte fortuite

L'entrepreneur est tenu d'établir dans les 24 heures un rapport de découverte fortuite fournissant les informations suivantes :

- Date et l'heure de la découverte ;
- Emplacement de la découverte ;
- Estimation du poids et des dimensions du bien découvert
- Mesures de protection temporaire mises en place

Le rapport de découverte fortuite doit être présenté au Bureau de contrôle, à la Direction du Patrimoine Culturel, au Ministère chargé de la recherche, au Préfet et au Gouverneur.

Les administrations de la Recherche et de la Culture doivent visiter les lieux où la découverte a été effectuée et prescrire toute mesure utile.

Arrivée des services de la culture et mesures prises

Les services de la Direction du patrimoine culturel font le nécessaire pour envoyer un représentant sur le lieu de la découverte dans les 2 jours qui suivent la notification et déterminer les mesures à prendre, notamment :

- Retrait des biens culturels physiques jugés importants et poursuite des travaux sur le site de la découverte ;
- Poursuite des travaux dans un rayon spécifié autour du site de la découverte ;
- Elargissement ou réduction de la zone délimitée par l'entrepreneur ;
- Etc.

Ces mesures doivent être prises dans un délai de 7 jours.

Si les services culturels n'envoient pas un représentant dans un délai de 2 jours, le Bureau de contrôle peut proroger ce délai sur 2 jours supplémentaires.

Si les services culturels n'envoient pas un représentant dans la période de prorogation, le Bureau de contrôle est autorisé à demander à l'entrepreneur de prendre les mesures d'atténuation idoines et reprendre les travaux tout en préservant ou évitant les biens

découverts. Les travaux supplémentaires seront imputés sur le marché mais l'entrepreneur ne pourra pas réclamer une indemnisation pour la période de suspension des travaux.

Suspension supplémentaire des travaux

Durant la période des 7 jours, l'autorité administrative du lieu de découverte, en accord avec la Direction du patrimoine culturel, peut ordonner la suspension des travaux à titre provisoire pour une durée de six (6) mois, comme stipulé par l'Article 52 de la Loi sur la protection, la conservation et la mise en valeur du patrimoine culturel national.

9.2.2. Mesures d'atténuation des impacts des travaux d'aménagements

Cette partie décrit les mesures environnementales et sociales à inclure dans le dossier d'appel d'offre (DAO) pour la sélection des entreprises de travaux (maître d'oeuvre), puis dans le contrat qui liera ces entreprises à la SAED. Pour ce qui concerne le dossier d'appel d'offres, la partie décrit les mesures qui pourront nécessiter l'élaboration de devis quantitatifs chiffrés de la part des soumissionnaires. Cette partie ne se substitue pas au DAO pour l'Entreprise mais présente les mesures qui, si elles ne sont pas déjà dans ce DAO, devront y être ajoutées. Les quantités mentionnées dans ce PGES sont indicatives.

Les soumissionnaires seront tenus de faire leur propre estimation afin d'établir leurs coûts. Par ailleurs, dès qu'il est fait mention dans les mesures d'atténuation ci-après de l'obligation de passation de contrat de services avec des entreprises tierces (notamment dans le cadre de la gestion des déchets et hydrocarbures et effluents), cela implique que les soumissionnaires doivent présenter dans leur offre des modèles type pour ces contrats.

En outre, les entreprises de travaux devront se conformer à l'ensemble des normes environnementales et sociales identifiées dans l'EIES.

Chaque mesure sera ensuite à inscrire au contrat de l'entreprise, accompagnées d'autres dispositions (obligations et interdictions) qui n'entraînent pas de coût. Les entreprises seront responsables de l'application des mesures par ses sous-traitants. Pour cela, elles devront transmettre les mesures listées dans ce PGES à l'ensemble des prestataires intervenant sur le chantier.

Le contractant doit assurer le suivi, tenir des registres et soumettre des rapports périodiques à la SAED sur les points suivants :

- Disponibilité du personnel clé : Responsable environnement et social, spécialiste de la gestion environnementale ; spécialiste de la gestion sociale ; spécialiste de la santé et de la sécurité ; responsable des relations avec la communauté.
- Sécurité : heures travaillées, incidents enregistrables et analyse des causes profondes correspondantes (incidents avec perte de temps, cas de traitement

médical), cas de premiers secours, quasi-accidents à fort potentiel, et activités correctives et préventives requises (par exemple, analyse révisée de la sécurité du travail, équipement nouveau ou différent, formation professionnelle, etc.)

- Incidents environnementaux et accidents évités de justesse : incidents environnementaux et accidents évités de justesse à fort potentiel (poussière, érosion, déversements, dégradation de l'habitat) et comment ils ont été traités, ce qui reste à faire et les leçons apprises.
- Accidents de la circulation (véhicules du projet et véhicules hors projet) : indiquer la date, le lieu, les dommages, la cause, le suivi.
- Statut des permis et des accords : zones/installations pour lesquelles des permis sont requis (carrières, asphalte), zones pour lesquelles des accords avec les propriétaires fonciers sont requis (zones d'emprunt et de détérioration).
- Principaux travaux : ceux qui ont été entrepris et achevés, l'état d'avancement par rapport au calendrier du projet, et les principaux fronts de travail (zones de travail).
- Exigences environnementales et sociales : incidents de non-conformité avec les permis et la législation nationale (non-conformité juridique), engagements du projet ou autres exigences environnementales et sociales.
- Inspections et audits environnementaux et sociaux : effectués par des contractants, des ingénieurs indépendants, des autorités contractantes ou autres - avec indication de la date, du nom de l'inspecteur ou de l'auditeur, des sites visités et des dossiers examinés, des principales conclusions et des mesures prises.
- Travailleurs : nombre de travailleurs, indication de l'origine (expatrié, local, ressortissants non locaux), sexe, âge avec preuve qu'il n'y a pas de travail des enfants, et niveau de compétence (non qualifié, qualifié, supervision, professionnel, gestion).
- Logements/campements : état de la conformité des logements avec la législation nationale et locale et les bonnes pratiques ; mesures prises pour recommander/exiger l'amélioration des conditions ou pour améliorer les conditions.
- Formation environnementale et sociale, y compris VBG : dates, nombre de stagiaires et thèmes.
- Gestion de l'emprise : détails de tout travail effectué en dehors des limites du site ou des impacts majeurs hors site causés par la construction en cours - y compris la date, le lieu, les impacts et les actions entreprises.

- Engagement des parties prenantes externes : faits marquants, y compris les réunions formelles et informelles, et la divulgation et la diffusion d'informations, y compris une ventilation des femmes et des hommes consultés.
- Détails des risques de sécurité : détails des risques auxquels les contractants peuvent être exposés pendant l'exécution de leurs travaux - les menaces peuvent provenir de tiers extérieurs au projet.
- Griefs des travailleurs : détails, y compris la date de l'incident, le grief et la date de soumission ; les mesures prises et les dates ; la résolution (le cas échéant) et la date ; et le suivi restant à faire - les griefs énumérés doivent inclure ceux reçus depuis le rapport précédent et ceux qui n'étaient pas résolus au moment de ce rapport.
- Griefs des parties prenantes externes : grief et date de soumission, action(s) prise(s) et date(s), résolution (le cas échéant) et date, et suivi à prendre - les griefs énumérés doivent inclure ceux reçus depuis le rapport précédent et ceux qui n'étaient pas résolus au moment de ce rapport. Les données relatives aux griefs doivent être ventilées par sexe.
- Changements majeurs apportés aux pratiques environnementales et sociales des contractants.
- Gestion des lacunes et des performances : les mesures prises en réponse à des avis de lacunes ou à des observations antérieures concernant les performances en matière environnementale et sociale et/ou les plans de mesures à prendre doivent continuer à être signalées à l'autorité contractante jusqu'à ce qu'elle détermine que le problème est résolu de manière satisfaisante.

Chaque mesure sera ensuite à inscrire au contrat de l'entreprise, accompagnées d'autres dispositions (obligations et interdictions) qui n'entraînent pas de coût. Les entreprises seront responsables de l'application des mesures par ses sous-traitants. Pour cela, elles devront transmettre les mesures listées dans ce PGES à l'ensemble des prestataires intervenant sur le chantier.

L'EIE constituera un document annexe au dossier d'appel d'offres.

Ces mesures seront suivies en interne par le responsable Santé Sécurité Environnement de chaque Entreprise de construction dédié au projet et de manière externe par la SAED. Le comité régional de suivi environnemental (CRSE) de Saint-Louis pourra effectuer un contrôle de la conformité de ce suivi et de l'évolution des indicateurs environnementaux et sociaux. Les non-conformités seront documentées, les actions correctives détaillées dans un rapport spécifique produit de manière régulière et adaptée à chaque phase du projet.

La procédure appliquée par la SAED en cas de mauvaise performance environnementale et sociale des entrepreneurs consiste

- Fixation d'une caution de bonne exécution environnementale
- Ouverture d'une fiche de non-conformité pour consigner la mauvaise performance, fixer des mesures rectificatives et des délais de prise en charge,
- Vérification de la levée des non-conformités au bout du délai fixé,
- Application d'une retenu de 10% sur les décomptes des entrepreneurs en cas de persistance des contre-performances environnementales,
- Arrêt des travaux en cas de persistance des non-conformités majeures,
- En cas de non-conformité majeure lors de la pré-réception environnementale, saisie de la caution de bonne exécution environnementale.

9.2.2.1. Politique d'embauche des travailleurs de la population riveraine

Les entreprises de travaux devront s'engager à contractualiser en premier lieu des travailleurs locaux, issus des populations riveraines du projet. Pour ce faire, un mois avant le commencement de l'installation du chantier, l'entreprise devra organiser une réunion avec ses sous-traitants locaux afin de discuter des besoins en main d'œuvre.

Une consultation publique en présence des maires des communes concernées sera ensuite réalisée afin de présenter les postes à pourvoir, les qualifications nécessaires et les conditions de travail, faire un état des lieux des compétences disponibles au sein de la population et procéder au recrutement des personnes intéressées et correspondant aux qualifications requises (prise de contact individuel, programme de recrutement avec contrat d'embauche écrit et conforme à la réglementation en vigueur).

Dans le cas où le nombre de candidats serait supérieur aux besoins de l'entreprise, la sélection devra se faire sur l'expérience des candidats.

Dans le cas où les populations riveraines ne sont pas intéressées pour travailler sur le chantier, ou si le nombre d'intéressés est insuffisant, l'entreprise de construction pourra alors faire appel à de la main d'œuvre externe à la zone de Projet.

9.2.2.2. Plan de formation

Deux (02) formations doivent être dispensées par les entreprises de construction pour tous les travailleurs : une formation santé sécurité au travail pour la phase travaux et une formation sur les mesures du PGES.

Dans le cadre du présent PGES, de ses engagements envers les parties prenantes, et conformément à la réglementation du travail, la SAED et les entreprises doivent s'engager sur la conduite des bonnes pratiques en matière de santé et de sécurité au travail.

Pour ce faire, chaque entreprise devra prévoir une formation courte sur ces bonnes pratiques et conforme aux directives de la plus récente norme ISO relative au « Système de management de la santé et de la sécurité au travail ». Le responsable santé-sécurité et environnement devra dispenser cette formation « santé sécurité » au travail auprès des cadres et des ouvriers (incluant les sous-traitants). La formation portera sur le port des équipements de protection individuelle, la prise en compte de la sécurité des riverains, un apprentissage aux premiers secours et sur la gestion des risques techniques professionnels.

Tableau 92 : Synthèse des mesures d'atténuation des impacts négatifs

Composantes	Impacts négatifs	Mesures d'atténuation	Responsable de la mise en oeuvre
Phase de préparation et d'exécution des travaux			
Air	▪ Dégradation de la qualité de l'air par les poussières et les gaz d'échappement	▪ Fourniture de masques à poussière pour le personnel de travaux ▪ Sensibilisation des populations riveraines sur les travaux et les mesures de protection contre les envols de poussières ▪ Suivi du port des équipements de protection et des campagnes de sensibilisation ▪ Entretenir régulièrement les équipements et engins de chantier ▪ Arrosage des pistes et du chantier	▪ Entreprise de travaux ▪ MDC
Ressources en eau	▪ Pollution des ressources en eau	▪ Maîtrise des mouvements des engins et autres matériels de chantier ▪ Sensibilisation des conducteurs ▪ Cartographier les mares et éviter toute forme de pollution ▪ Éviter les sources d'eau utilisées par les populations pour approvisionner le chantier ▪ Bien choisir les emplacements des sites d'occupation (base de chantier) ▪ Prévoir un plan efficace de gestion des déchets solides et liquides ▪ Mettre en place des dispositifs de contention/traitement des eaux pluviales avant leur rejet dans les plans d'eau ▪ Interdiction de vidange des engins de chantier sur site ▪ Mise en place de cuves de stockage des huiles usagées sur site ▪ Gestion des huiles usagées par des sociétés agréées ▪ Les pompes d'avitaillement en carburant des engins de chantier devront être équipées d'un dispositif d'arrêt automatique ▪ Toute embase devant recevoir provisoirement des hydrocarbures doit être dallée, étanche, et obéir aux normes de stockage des hydrocarbures	▪ Entreprise de travaux ▪ MDC
Sols	▪ Érosion et dégradation des sols lors des travaux	▪ Bac étanche mobile pour piéger les éventuelles égouttures d'hydrocarbures Installation d'une dalle de rétention étanche pour la cuve à gasoil ▪ Enlèvement des matériaux souillés en cas de déversement et évacuation par une entreprise agrée. ▪ Déblais mis en remblai dans les tranchées ▪ Matériaux ne pouvant être valorisés évacués pour être réutilisés comme terre végétale (pour l'horizon superficiel) ou dirigés vers un centre de stockage de matériaux inertes ou de traitement agréé. ▪ Empierrement des aires de circulation des engins lourds pour minimiser les tassements ▪ Contracter avec une société pour la récupération des huiles et cartouches usagées	▪ Entreprise de travaux ▪ MDC

Composantes	Impacts négatifs	Mesures d'atténuation	Responsable de la mise en oeuvre
Végétation et faune	▪ Réduction du couvert végétal suite au défrichement	▪ Élaborer de concert avec le service des IREF un plan de reboisement compensatoire ▪ Obtention des permis de coupe nécessaires auprès de l'IREF de Saint Louis ▪ Protéger la végétation de la machinerie en bordure des emprises et plateformes ▪ Sensibiliser du personnel des chantiers et interdiction des coupes d'arbre ▪ Interdiction formelle de toucher ou de déverser des déchets et déblais dans les mares servant de reposoir à l'avifaune ▪ Prohibition de dépôt de déblais susceptibles de constituer une barrière au remplissage des mares ▪ Éclairage de nuit du chantier prohibé ▪ Chasse prohibée pour le personnel de chantier ▪ Maintenir le baobab à l'intérieur de l'OF de Ndialakhar	▪ Entreprise de travaux ▪ MDC
Milieu humain	▪ Perturbation de la mobilité des populations riveraines	▪ Baliser les travaux ▪ Informer les populations sur le démarrage des travaux et les zones concernées ; ▪ Prévoir des passages temporaires pour les populations et usagers riverains. ▪ Un espacement de 10 mètres est observé après chaque tronçon de 50 mètres de conduites bardées, ▪ Les fouilles sont protégées par des grillages fluorescents ▪ Les temps de remblai des fouilles sont maitrisés et respectés ▪ Les fouilles des ouvrages de génie civil doivent être balisées et éclairées ▪ Mettre en place une communication avec les éleveurs	▪ Entreprise de travaux ▪ MDC
	▪ Risques de conflits entre les populations et le personnel de chantier	▪ Recruter en priorité la main d'œuvre locale pour les emplois non qualifiés ▪ Information & sensibilisation des populations et du personnel de chantier sur le respect des us et des coutumes	▪ Entreprise de travaux ▪ MDC
	▪ Dégradation de l'aspect esthétique du paysage	▪ Collecte, évacuation et élimination des déchets solides et liquides ▪ Régalage des lieux après les travaux	▪ Entreprise de travaux ▪ MDC
	▪ Dégradation du patrimoine culturel	En cas de découverte de vestiges : ▪ Arrêter les travaux ▪ Circonscrire et protéger la zone de découverte ▪ Avertir immédiatement les services compétents	▪ Entreprise de travaux ▪ Mission de contrôle
	▪ Pollution du cadre de vie par les déchets de chantier	▪ Collecter et évacuer des déchets dans des décharges autorisées. ▪ Valoriser autant que possible les déchets dans la limite du possible ▪ Interdire le rejet, le brûlage et l'abandon de déchets sur le site ▪ Organiser campagnes de sensibilisation du personnel sur l'hygiène	▪ Entreprise de travaux ▪ MDC

Composantes	Impacts négatifs	Mesures d'atténuation	Responsable de la mise en oeuvre
	▪ Développement de maladies diverses sur les populations et le personnel de chantier	*Maladies sexuellement transmissibles:* • Sensibiliser le personnel de chantier et les populations sur les IST et le VIH/SIDA *Maladies respiratoires:* • Équiper le personnel de masques à poussières et exiger leur port obligatoire • Informer et sensibiliser les populations sur la nature et le programme des travaux *Péril fécal :* • Installer des sanitaires et vestiaires en nombre suffisant dans le chantier ▪ Mettre en place un système d'alimentation en eau potable dans le chantier	▪ Entreprise de travaux ▪ MDC
	▪ Contamination au COVID-19 du Personnel de chantier et des populations riveraines	▪ Visite médicale pré-embauche pour les travailleurs non-résidents et résidents, ▪ Adoption d'un système rotatif de 24h pour le personnel de chantier ▪ Démobiliser le personnel non essentiel ▪ Suivi sanitaire des travailleurs locaux ▪ Confinement des travailleurs non-résidents dans une base-vie ▪ Mise à disposition de thermoflash et de dispositif de lave-main et de désinfection aux entrées et sorties du chantier ▪ Formation des travailleurs sur l'auto-surveillance pour la détection précoce des symptômes (fièvre, toux) ▪ Mettre en place un système de suivi épidémiologique intégrant les mouvements des travailleurs ▪ Installer une salle d'isolement et de mise en quarantaine dans la base de chantier ▪ Rendre obligatoire le port d'un masque FFP2, ▪ Organiser les fréquences de pause pour le personnel pour éviter tout regroupement au niveau des aires de repos et des cantines ▪ Appuyer les structures de soins existantes et renforcer leur capacité à une prise en charge éventuelle des travailleurs contaminés (stock d'EPI, extension des salles d'isolement et de mise en quarantaine, etc.) ▪ Informer et sensibiliser les communautés locales sur les mesures de prévention contre le COVID-19 adoptées par les entreprises de travaux	▪ Entreprise de travaux ▪ MDC

Composantes	Impacts négatifs	Mesures d'atténuation	Responsable de la mise en oeuvre
	▪ Risque d'accident lié à la manutention, aux chutes et à la circulation des engins	▪ Afficher les consignes de sécurité sur le chantier ▪ Porter des EPI (gants, chaussures de sécurité) ▪ Établir un plan de circulation des engins et véhicules ▪ Former les opérateurs/conducteurs à la conduite en sécurité ▪ Baliser les zones à risques ; ▪ Sensibiliser le personnel de chantier sur les mesures de sécurité ▪ Afficher les consignes de sécurité sur le chantier ▪ Porter des EPI (gants, chaussures de sécurité) ▪ Établir un plan de circulation des engins et véhicules ▪ Former les opérateurs/conducteurs à la conduite en sécurité ▪ Baliser les zones à risques ; ▪ Sensibiliser le personnel de chantier sur les mesures de sécurité ; ▪ Informations des riverains sur les risques encourus, ▪ Blindage/Talutage des fouilles ▪ Sensibilisation du personnel (Tool box, ¼ HSE) ▪ Analyse préliminaire des risques et mise en place de toutes les mesures d'atténuation avant le démarrage de l'activité ▪ Mise en place d'un permis de travail pour les activités critiques ▪ Éclairage de nuit des fouilles ▪ Signalisation avancée et de position des axes de travaux	▪ Entreprise de travaux ▪ MDC
	▪ Perturbation de la quiétude et risque d'affections auditives par les nuisances sonores	▪ Fournir des EPI (casque antibruit) au personnel et exiger leur port ▪ Utiliser des avertisseurs visuels à la place des avertisseurs sonores ▪ Assurer la maintenance régulière des engins motorisés	▪ Entreprise de travaux ▪ MDC
	▪ Pertes de campagnes agricoles et de cultures pendant les travaux d'aménagement	▪ Informer sensibiliser les producteurs (récolte des cultures ; suspension des cultures, etc.) ▪ Démarrer les travaux d'aménagement après les récoltes ; ▪ Réduire les délais d'exécution des travaux ; ▪ Diviser le périmètre en secteurs ou casiers afin d'éviter une interruption totale des campagnes ▪ Accorder la priorité aux jeunes issus des exploitations familiales affectées par le projet en cas de recrutement de la d'œuvre pendant les travaux ; ▪ Sensibiliser les producteurs sur la solidarité interne et l'entraide au sein de l'union des producteurs	▪ SAED ▪ Entreprise de travaux ▪ MDC

Composantes	Impacts négatifs	Mesures d'atténuation	Responsable de la mise en oeuvre
	▪ Restriction du mouvement du bétail lors des travaux d'aménagement	▪ Prévoir des couloirs de passage d'accès aux points d'eau et des parcours du bétail ▪ Mettre en place une communication avec les éleveurs	▪ Entreprise de travaux ▪ MDC
Phase de démobilisation et de repli de chantier			
Sol	▪ Contamination du sol	▪ Décontamination du sol souillé ▪ Evacuation du sol souillé en des lieux autorisés	▪ Entreprise de travaux ▪ MDC
Cadre de vie	▪ Pollution par des déchets banals et dangereux	▪ Nettoyage des emprises de travaux et des installations de chantier y compris l'évacuation des produits issus du nettoyage ▪ Evacuation des déchets banals et dangereux vers une décharge autorisée ▪ Démantèlement des containers, aires bétonnées, ferraillage, remblais de plus de 5cm	▪ Entreprise de travaux ▪ MDC
Personnel de chantier	▪ Impact psychologique	▪ Au moins trois mois avant la fin du chantier l'entreprise devra informer ses travailleurs de la fin du chantier afin de leur permettre de se préparer psychologiquement à cet évènement	▪ Entreprise de travaux ▪ MDC
Humain	▪ Noyage ou chute dans excavation	▪ Régaler les zones d'emprunt ▪ Végétaliser les zones d'emprunt	▪ Entreprise de travaux ▪ MDC
Phase d'exploitation			
Eau et sols	▪ Pression sur le Ngalam et les trois marigots avec l'augmentation en besoin d'irrigation	▪ Respecter les quotas attribués ▪ Sensibiliser les producteurs sur la gestion rationnelle des eaux ▪ Suivi des prélèvements et des équilibres du système hydraulique du Ngalam ▪ Adapter la fréquence d'ouverture des vannes aux besoins exprimés par les agricultures et les amodiateurs pour le remplissage des mares	▪ GIE Producteurs ▪ SAED ▪ OLAC ▪ DGPRE

Composantes	Impacts négatifs	Mesures d'atténuation	Responsable de la mise en oeuvre
	▪ Pollution des sols et des eaux par les produits phytosanitaires	▪ Minimiser l'usage des pesticides et des engrais chimiques et promouvoir la lutte intégrée contre les nuisibles ▪ Mettre en œuvre un système de traitement en amont pour réduire le niveau de pollution des eaux de drainage ▪ Contrôler et suivre la qualité des eaux de drainage ▪ Mettre en place un dispositif de suivi écologique de la zone des trois marigots sur la base d'un protocole avec l'IREF et l'AIV	▪ GIE Producteurs ▪ DPV ▪ SAED ▪ OLAC
	▪ Pollution des eaux et des sols par les déchets d'entretien de la station de pompage	▪ Collecte et évacuation des pièces d'usures des pompes et huiles usagées ▪ Collecte et stockage sécurisé des batteries en vue de leur recyclage	▪ GIE Producteurs ▪ SAED
Habitat naturel	▪ Contribution à la pollution des trois marigots par les eaux de drainage	▪ Minimiser l'usage des pesticides et des engrais chimiques et promouvoir la lutte intégrée contre les nuisibles ▪ Mettre en œuvre un système de traitement en amont pour réduire le niveau de pollution des eaux de drainage ▪ Contrôler et suivre la qualité des eaux de drainage pour l'offre de Gandon ▪ Mettre en place un dispositif de suivi écologique des mares autour des trois marigots sur la base d'un protocole avec l'IREF et l'AIV du Ndiael	▪ GIE Producteurs ▪ SAED ▪ OLAC
Milieu humain	▪ Recolonisation des ouvrages hydrauliques par les végétaux aquatiques	▪ Curage des canaux et enlèvement régulier des plantes aquatiques (lutte mécanique) ▪ Formation des populations riveraines sur la valorisation du typha (combustible ; matériaux de construction)	▪ GIE Producteurs ▪ SAED
	▪ Risque d'ensablement et de sédimentation des ouvrages hydrauliques	▪ Curage régulier des canaux ▪ Retirer le sable, le limon et l'argile à l'intérieur et en aval des installations ▪ Mettre en place un programme d'entretien courant et périodique des installations	▪ GIE Producteurs ▪ SAED

Composantes	Impacts négatifs	Mesures d'atténuation	Responsable de la mise en oeuvre
	▪ Dégradation de la santé des producteurs et riverains par les maladies liées au périmètre	▪ Drainage, curage et traitement des canaux d'irrigation ▪ Exiger le port de bottes et de gants pour réduire les contacts avec l'eau ▪ Lutte anti-vectorielle en rapport avec les services d'hygiène ▪ Dotation de moustiquaires imprégnées d'insecticides ▪ Sensibilisation des producteurs et populations riveraines sur les maladies liées au périmètre et les moyens de prévention ▪ Suivi des maladies d'origine hydrique et des mesures de lutte préconisées ▪ Mettre à disposition des toilettes mobiles pour éviter la contamination de l'eau avec des larves de bilharziose	▪ Région médicale de SL ▪ Service d'hygiène ▪ SAED
	▪ Risque de conflits en cas de restriction du mouvement du bétail par le périmètre	▪ Concertation avec les éleveurs ▪ Prévoir des couloirs de passage d'accès aux points d'eau et des parcours du bétail	▪ GIE Producteurs ▪ SAED ▪ CL
	▪ Risques d'accident et d'électrocution en cas d'entretien des pompes	▪ Port systématique des EPI en cas d'intervention dans la station de pompage ▪ Recruter un personnel compétent pour l'entretien ▪ Former l'agent de sécurité de la station sur les mesures d'urgences de sécurité	▪ GIE Producteurs ▪ SAED
	▪ Nuisances sonores liées au fonctionnement des pompes	▪ Mettre en place un dispositif de limitation du bruit (insonorisation du local) ▪ Systématiser l'entretien régulier des pompes	▪ GIE Producteurs ▪ SAED

Composantes	Impacts négatifs	Mesures d'atténuation	Responsable de la mise en oeuvre
	▪ Risques sanitaires par les produits phytosanitaires	▪ Promouvoir la lutte intégrée contre les nuisibles ; ▪ Bien former les producteurs sur l'usage sécuritaire des pesticides et la maintenance des appareils de traitements, ▪ Utiliser les équipements de protection individuelle, bien les nettoyer et les entretenir ▪ Afficher des pictogrammes de danger sur l'usage des pesticides dans le périmètre ▪ Gérer correctement les conteneurs vides (rincer, percer, brûler) ▪ Veiller à l'utilisation des pesticides homologués ▪ Sensibiliser les populations riveraines du périmètre ▪ Analyser les taux de cholinestérase des producteurs, avant et après chaque campagne ▪ Assurer le suivi périodique de la qualité des eaux et des sols (analyses laboratoires)	▪ GIE Producteurs ▪ SAED

9.3. PLAN DE RENFORCEMENT DES CAPACITÉS INSTITUTIONNELLES

Le schéma de renforcement des capacités institutionnelles a été élaboré sur la base d'un diagnostic des performances et des faiblesses des différentes institutions rencontrées et consultées dans le cadre de la présente mission.

9.3.1. Renforcement de l'expertise environnementale et sociale de la SAED

La SAED, en tant que maitre d'ouvrage délégué du projet, aura en charge de monitorer le dispositif de suivi de la qualité des plans d'eau et du drain de l'offre foncière de Gandon en phase d'exploitation.

La SAED, à travers la Division Gestion de l'Eau et de l'Environnement de la DAIH, assure un suivi de la qualité des plans d'eau dans le Delta particulièrement les axes hydrauliques mobilisés pour l'irrigation et certains drains. Seulement ce suivi ne se fait que sur les paramètres physico-chimiques que sont le pH, la Salinité, l'oxygène dissous et la température. Ces paramètres sont très loin d'être suffisants pour établir la qualité des plans d'eaux.

De plus, la mesure de ces paramètres qui doit se faire in situ, est différé du fait d'un manque de matériels adéquats c'est-à-dire d'un kit multi-paramètres. Les mesures sont en effet effectuées, après prélèvement d'un échantillon, au laboratoire de Pédologie de Ross Béthio qui est complètement sous équipé pour ces genres de mesure. Ceci complique davantage la fiabilité des données qui sont collectées et analysées par la SAED dans le cadre des rapports annuels.

En d'autres termes, le suivi qualitatif de la qualité des eaux actuellement mis en place par la SAED est loin d'être opérationnel.

Au-delà des faiblesses notées dans la gestion du laboratoire, les données disponibles ne sont pas exploitées pour évaluer les implications environnementales des rejets d'eaux de drainage dans les plans d'eau. S'y ajoutant l'absence de normes ou directives nationales encadrant les rejets d'eaux usées agricoles.

Sur cette base, la mise en œuvre correcte du plan de suivi et de surveillance environnementale du projet nécessite la mise à niveau du plateau technique du laboratoire de la SAED et le renforcement des capacités du chef labo ainsi que des deux environnementalistes de la division Gestion de l'Eau pour l'interprétation des données.

Sur cette base, nous recommandons la signature d'un protocole entre la SAED et un laboratoire agrée au Sénégal pour :

- le diagnostic du laboratoire et la proposition d'un schéma de mise à niveau permettant de prendre en charge les paramètres bactériologiques, les pesticides au-delà des paramètres physico-chimiques,
- et la formation des deux experts environnementalistes de la SAED sur l'interprétation des données d'analyse des eaux de drainage.

Le diagnostic du dispositif actuel de suivi de la qualité de l'eau de la SAED fait ressortir un manque notoire de matériel et de ressources humaines pour un suivi adéquat. C'est la raison pour laquelle nous recommandations fortement les mesures suivantes :

Au plan matériel :

- l'acquisition de kits multi-paramètres pour le suivi in situ des paramètres physico-chimiques et biologiques des plans d'eau. Ceci permettra à la SAED de disposer de données fiables sur ces paramètres et d'éviter les mesures différées qui n'ont pas beaucoup de signification au plan scientifique.
- l'acquisition d'un kit d'échantillonnage (préleveur manuel et automatique) pour la prise d'échantillons pour faciliter les prises d'échantillons.
- l'équipement et la modernisation du laboratoire de Ross Béthio pour permettre à la SAED d'assurer les analyses élémentaires sur la qualité de l'eau.

Au plan ressources humaines :

- le recrutement d'un technicien supérieur en Chimie ou Qualité pour mieux assurer le suivi de la qualité des plans d'eau ;
- le renforcement des capacités des agents qui travaillent à la Division Gestion de l'Eau sur les techniques de suivi de la qualité de l'eau.

Au plan institutionnel :

- la mise en place d'un service chargé des questions environnementales pour prendre en charge de manière systématique dans tous les projets la dimension suivi environnemental de manière générale et particulièrement le suivi des eaux de drainage ;
- la mise en place d'une base de données environnementale pour faciliter la gestion des données acquises lors des différentes campagnes de mesures ;
- la mise en place d'un accord de partenariat avec un laboratoire de référence pour la régularité et la systématisation des analyses à faire ;
- la mutualisation des efforts avec les autres structures comme l'OLAC qui assure également un suivi de la qualité du plan d'eau.

Une **provision de 20 000 000 F CFA** est faite pour la prise en charge du volet renforcement des capacités de la Division Gestion de l'Eau et de l'Environnement de la DAIH.

9.3.2. Renforcement de l'organisation et des moyens d'intervention des GIE de Producteurs

Le projet apportera un appui organisationnel et technique à ces organisations pour leur permettre de tendre progressivement vers l'agrobusiness : renforcement des capacités institutionnelles, techniques et de gestion des organisations ; facilitation de commercialisation et d'écoulement des productions ; assistance, encadrement et de suivi, renforcement des capacités en GES pour leur permettre d'assurer la mise en œuvre du PGES durant l'exploitation

Le projet devra aussi apporter un appui aux OP dans la maîtrise des itinéraires techniques de culture, les bonnes pratiques environnementales, la gestion rationnelle des engrais et des pesticides et le conditionnement et la commercialisation des produits.

Le PDIDAS dispose d'un programme de formation des producteurs. Ainsi, il ne sera pas nécessaire de prévoir un budget additionnel pour ce poste.

9.3.3. Information et sensibilisation des populations concernées

La SAED coordonnera la mise en œuvre des campagnes d'information et de sensibilisation auprès des communes et producteurs bénéficiaires des activités du projet, notamment sur la nature des travaux et les enjeux environnementaux et sociaux lors de la mise en œuvre des activités du projet.

La sensibilisation va aussi porter sur l'élimination d'autres facteurs de vulnérabilité des activités agricoles tels que le VIH/SIDA, le paludisme et la bilharziose intestinale et urinaire.

Dans ce processus, les associations locales, les Organisations des producteurs et les ONG environnementales devront être impliqués au premier plan. Les communes seront étroitement associées à l'élaboration et la conduite de ces stratégies de sensibilisation et de mobilisation des communautés.

Tableau 93 : Action de renforcement des capacités, d''information et de sensibilisation

Acteurs bénéficiaires	Actions	Responsable	Coût
Population locale et Producteurs	***Information/sensibilisation sur le projet*** • Information sur le projet, le site et la nature des travaux • Information sur la durée des travaux ***Sensibilisation sur les maladies hydriques et les MST*** • les modes de contamination • les comportements à risque ; • les mesures de prévention ***Sensibilisation sur la gestion et l'utilisation des produits phytosanitaires*** • les bonnes pratiques agricoles • Les risques liés à l'utilisation des pesticides et les conseils sécuritaires d'emploi • La manipulation des produits et la gestion des risques • Le port de l'équipement de protection personnelle • Les risques liés au transport, au chargement et déchargement des pesticides • Le stockage des pesticides • La gestion des emballages et produits obsolètes • Les mesures d'urgence et de secours en cas d'intoxication dues aux produits phytosanitaires • Le calibrage et la maintenance des équipements de traitement • Les modes de traitement ***Bonnes pratiques en agriculture*** • Amélioration de la qualité des semences • Gestion durable des terres et fertilisation des sols • Amélioration de la qualité des cultures • Apports environnementaux et sanitaires des cultures organiques	• Mise en œuvre : SAED • Suivi : CRSE	Inclus dans le PGES
Personnel Entreprise	***Formation sur la Santé et la sécurité au travail*** • la formation et sensibilisation sur les risques en matière de santé et de sécurité liés à certaines tâches et les premiers soins. • les procédures de lutte anti-incendie et interventions d'urgence ; • les modes de contamination des maladies hydriques et MST ; • les comportements à risque ; • les mesures de prévention ***Formation sur le PGES*** • Application des mesures du PGES et autres bonnes pratiques pendant les travaux (gestion des déchets, limitation des nuisances, etc.)	• Mise en œuvre : Entreprise • Suivi : MdC	Inclus dans le coût de la prestation
CRSE SAED	***Formation sur le suivi environnemental et social*** Processus de suivi de la mise en œuvre du PGES Suivi des normes d'hygiène et de sécurité Suivi de la qualité des eaux	• Mise en œuvre : SAED • Suivi : DREEC	Inclus dans le PGES

9.4. MÉCANISMES DE GESTION DES PLAINTES

Dans le cadre de la mise en œuvre des travaux de réalisation des infrastructures secondaires et tertiaires dans la zone du Ngalam, les relations entre les acteurs du projet et les populations seront gérées sur la base de mécanismes permettant de collecter toute forme de plaintes et griefs et de les traiter de manière transparente.

Dans le présent document, deux types de mécanisme de gestion des plaintes sont proposés : un MGP pour les travailleurs des entreprises et un MGP pour les communautés.

Dans le PAR, un mécanisme centré sur les aspects sociaux est proposé.

Ces différents mécanismes sont en conformité avec le MGP défini par le PDIDAS.

9.4.1. Mécanisme de gestion des plaintes pour les travailleurs

Les principes qui guident ce MGP sont :

- Fourniture d'informations. Tous les travailleurs doivent être informés du mécanisme de réclamation au moment de leur embauche, et les détails de son fonctionnement doivent être facilement accessibles, par exemple, dans la documentation des travailleurs ou sur les tableaux d'affichage.
- Transparence du processus. Les travailleurs doivent savoir à qui ils peuvent s'adresser en cas de grief et connaître le soutien et les sources de conseils qui sont à leur disposition. Tous les cadres hiérarchiques et supérieurs doivent connaître la procédure de règlement des griefs de leur organisation.
- Mise à jour. La procédure doit être régulièrement revue et mise à jour, par exemple en faisant référence à toute nouvelle directive statutaire, à tout changement de contrat ou de représentation.
- Confidentialité. Le processus doit garantir qu'une plainte est traitée de manière confidentielle. Bien que les procédures puissent spécifier que les plaintes doivent d'abord être adressées au supérieur hiérarchique des travailleurs, il devrait également être possible d'adresser un grief en premier lieu à un autre responsable, par exemple un responsable des ressources humaines (personnel).
- Non-rémunération. Les procédures doivent garantir que tout travailleur qui porte plainte ne fera l'objet d'aucune représailles.
- Délais raisonnables. Les procédures devraient prévoir du temps pour examiner les griefs de manière approfondie, mais devraient viser des résolutions rapides. Plus la durée de la procédure est longue, plus il peut être difficile pour les deux parties de revenir à la normale par la suite. Des délais doivent être fixés pour chaque étape de

la procédure, par exemple, un délai maximum entre le moment où un grief est soulevé et la mise en place d'une réunion pour l'examiner.

- Droit de recours. Un travailleur doit avoir le droit de faire appel auprès de la Banque mondiale ou des tribunaux nationaux s'il n'est pas satisfait de la conclusion initiale.
- Droit d'être accompagné. Lors de toute réunion ou audience, le travailleur doit avoir le droit d'être accompagné par un collègue, un ami ou un représentant syndical.
- Tenue de registres. Des documents écrits doivent être conservés à tous les stades. La plainte initiale doit être formulée par écrit si possible, avec la réponse, les notes de toute réunion et les conclusions et les raisons de ces conclusions.
- Relation avec les conventions collectives. Les procédures de réclamation doivent être conformes à toute convention collective.
- Relation avec la réglementation. Les procédures de grief doivent être conformes au code national du travail.

Le traitement des plaintes vise à recevoir, évaluer et traiter les plaintes liées au Projet est décrit ci-dessous.

Les responsabilités spécifiques des principales parties prenantes sont présentées dans le présent document ainsi que le mécanisme et les canaux disponibles dans la zone du Projet pour traiter les plaintes.

Ce mécanisme est principalement destiné aux travailleurs des entreprises adjudicataires des travaux. Les principales plaintes susceptibles d'être formulées par les travailleurs sont souvent :

- Non-respect de l'Entrepreneur de la réglementation du travail notamment sur les heures de travail, la rémunération, etc.
- Non signature de contrats pour les travailleurs,
- Absence de prise en charge sanitaire,
- Non-conformité des installations de chantier (absence de vestiaires et de toilettes en bon état, absence d'aires de repos),
- Défaillance du système de protection individuelle des travailleurs (absence d'EPI, non-conformité des engins et équipements de chantier),
- Violences basées sur le genre,
- Etc.

Cette procédure inclue les étapes clés ci- dessous :

- la réception et accusé réception de la plainte ;
- l'enregistrement de la plainte dans le système de gestion de l'information ;
- l'analyse de la plainte ;
- la résolution de la plainte ;
- la clôture de la plainte ; et
- la vérification et le suivi.

9.4.1.1. Expression et appui à la formalisation du grief

La première étape du processus constitue l'enregistrement et la formalisation de la plainte. A ce titre, des régistres seront ouverts au niveau de la base de chantier et au niveau des locaux de la mission de contrôle. Le PDIDAS mettra en place un registre centralisant les plaintes au niveau de l'unité de coordination et de gestion du projet (UCGP).

Toutes les plaintes reçues seront enregistrées au niveau de la mission de contrôle. Ensuite, elles seront compilées dans le système de gestion de l'information tenu par le Spécialiste en sauvegardes environnementales de l'UCP PDIDAS qui peut mandater ses attributs à la Firme de Facilitation des Investissements (FFI) du projet.

Ce système qui sera sous le format d'une base de données inclura les éléments suivants :

- le numéro de référence, la date et le signataire (personne ayant enregistré la plainte)
- la personne à qui la plainte est imputée pour examen et résolution
- la catégorisation de la plainte.

Après dépôt et enregistrement de la plainte, un accusé de réception est fourni au plaignant comme preuve matérielle.

A compter la date d'enregistrement dans le système, la mission de contrôle et l'UCP PDIDAS dispose de deux (02) jours pour accuser réception de la plainte via un courrier ou un sms qui sera adressé au plaignant.

9.4.1.2. Analyse de la plainte

L'objet de cette analyse de la plainte consiste à vérifier la validité et la gravité de la plainte.

Pour cela, chaque plainte devra être attribuée à une personne désignée au sein des entités suivantes : l'UCP du PDIDAS ou sa firme, la mission de contrôle et l'entreprise chargée des travaux.

Si la résolution de la plainte est jugée être sous la responsabilité de l'entrepreneur de construction par exemple, une personne responsable en son sein devrait être clairement désignée pour analyser la plainte. En ce moment, la mission de contrôle sera chargée de surveiller la résolution satisfaisante du problème par l'entrepreneur en question, et ceci dans un délai d'une (01) semaine.

En définitive, le travail à entreprendre pendant cette phase d'analyse de la plainte qui ne devrait pas dépasser une (01) semaine à compter la date de réception par elle-même consiste à :

- confirmer l'identité du plaignant en relevant les informations figurant sur sa pièce d'identité officielle et en prenant si possible une photo de la personne formulant la plainte.
- s'entretenir avec le plaignant pour réunir le maximum d'informations concernant la nature de cette plainte et déterminer la réponse appropriée et la démarche à adopter.
- programmer, si besoin, une visite du site pour enquêter sur la plainte, mais en s'assurant à priori que le plaignant et toutes les autres parties concernées sont présents.
- documenter, dans la mesure du possible, toutes les preuves liées à la plainte, y compris en prenant des photos.
- déterminer si la plainte est liée à une zone affectée par les activités du Projet. Dans le cas où la plainte n'est pas liée à l'entrepreneur, informer le plaignant que sa plainte n'est pas acceptée et des raisons sous-jacentes :
    - remplir le formulaire approprié et envoyer ou remettre une copie du formulaire de plainte accompagné des motifs pour la clôture de la plainte,
    - fournir toute la documentation ou les preuves nécessaires pour étayer cette position.
    - s'assurer que le plaignant est informé de son droit de présenter sa plainte devant un organe judiciaire ou administratif et/ou de la soumettre au mécanisme local de règlement des litiges.

Si la plainte peut être résolue immédiatement, discuter de la solution possible avec le plaignant et si ce dernier est d'accord avec la résolution, cette étape permettra de documenter la solution dans le formulaire de plainte et de déterminer la date de la prochaine visite du site pour résoudre la plainte, y compris la compensation.

Si le plaignant rejette la solution proposée ou qu'aucune solution immédiate n'est possible et qu'une consultation ultérieure est nécessaire, cette étape d'analyse permettra de documenter cela sur le formulaire de plainte et le faire signer par les parties.

Toutefois, le plaignant devra recevoir des informations complémentaires concernant ses droits et les étapes proposées pour parvenir à un règlement de la plainte, y compris un délai.

A noter que pour chaque plainte dont l'analyse est de la responsabilité de l'entreprise, il appartient à la mission de contrôle de rendre compte de l'évolution de son traitement lors des réunions hebdomadaires de chantier en présence du PDIDAS.

Un comité d'analyse des plaintes est mis en place pour la gestion des griefs formulés par les travailleurs. Ce comité sera composé des entités suivantes :

- L'UCP PDIDAS,
- La SAED en tant que maitre d'ouvrage délégué,
- La mission de contrôle des travaux,
- Les entreprises de travaux,
- L'Inspection régionale du travail,

S'il est déterminé que la requête est fondée, le plaignant devra recevoir et bénéficier des réparations adéquates.

Le mode de désignation des membres sera comme suit : les différentes entités vont formaliser la désignation de leurs experts respectifs. Le comité se réunira, suite à une visite de site et/ou entretien avec le plaignant. A la suite de la réunion, une réponse sera adressée au plaignant, tout en lui expliquant la possibilité de recourir au comité créé au tour de l'inspection régionale du travail, en cas de non satisfaction.

Si le plaignant n'est satisfait du traitement par le comité, le plaignant pourra, s'il le désire, faire appel à l'arbitrage du tribunal.

Il s'agit de la procédure judiciaire devant le tribunal départemental de Saint Louis : le plaignant a le droit de présenter son dossier de plainte en justice devant le tribunal départemental conformément au droit sénégalais.

Lors de la communication de la procédure de traitement des plaintes, le Projet communiquera clairement aux personnes les différentes voies qui leurs sont ouvertes pour le traitement de leurs plaintes.

Une fois les investigations terminées, les résultats seront communiqués au plaignant et la plainte sera close dans la base de données si le plaignant accepte le règlement proposé.

9.4.1.3. Gestion des plaintes liées aux VBG

Le mécanisme proposé s'appuie sur les étapes suivantes :

- Ouverture d'un bureau d'écoute au niveau d'une ONG ou association basée au niveau local. Les coordonnées du point focal de l'ONG ou de l'association locale seront diffusées au niveau des travailleurs, des communautés locales et de l'équipe de conformité constituée comme suit.

Structure représentée	Nom du Point Focal	Coordonnées du Point focal
PDIDAS		
Maitre d'Ouvrage délégué (SAED)		
Entreprise de travaux		
Mission de Contrôle		

- Les Entreprises de travaux et les travailleurs devront signer et adopter **le code de bonne conduite** intégrant VBG (voir annexe),
- Les Entreprises de travaux devront signer et adopter le présent mécanisme de gestion des plaintes basées sur les VBG,
- L'équipe de conformité réceptionnera et assurera le suivi des résolutions et sanctions concernant les plaintes reçues en matière de VBG et VCE liées au projet. (NB. A la clôture du Projet, le Maitre d'Ouvrage Délégué (SAED) assurera le suivi
- L'Equipe de conformité informera immédiatement toute dénonciation ou plainte sociale liée aux VBG dont elle prendra connaissance
- L'équipe de conformité transmettra les statistiques à jour des plaintes VBG au PDIDAS, leur niveau de traitement et les informations sur le suivi pour qu'elles soient inclues dans les rapports à transmettre à la Banque Mondiale
- L'ONG ou l'association locale dispensera des séances de formation et de sensibilisation aux membres de l'équipe de conformité sur les VBG, aux travailleurs et aux cibles prioritaires des communautés locales exposées aux activités du projet ;
- L'équipe de conformité mènera une séance d'information des travailleurs sur les codes de conduite à adopter en matière de VBG notamment la dénonciation en toute confidentialité des cas de violences basées sur le genre,
- L'équipe de conformité (EC) tiendra des réunions trimestrielles de mise à jour pour discuter des moyens de renforcer les ressources et le soutien en matière de VBG et VCE pour les employés et les membres des communautés.

Tableau 94 : Contact pour obtenir des renseignements et une assistance pour les survivantes ou survivants

	Prénom et Nom et Contact
Point focal ONG ou association locale (à préciser)	

Les principales méthodes de transmission des plaintes VBG sont :

- En ligne :
- Par Téléphone :
- Par courrier :
- En personne :
- Via un formulaire : déposé au niveau du bureau d'écoute

NB. Les plaignants pourront également saisir les services de soutien dont les coordonnées seront communiquées durant les campagnes de sensibilisation

Le point focal de l'ONG ou association locale transmettra les plaintes VBG à l'équipe de conformité en garantissant la confidentialité de l'identité de la survivante ou du survivant

Chaque plainte reçue est transmise directement à la Banque Mondiale par l'équipe de conformité via le PDIDAS,

Un plan de traitement et de suivi de la plainte sera déterminé par l'équipe de conformité en collaboration avec le point focal de l'ONG ou de l'association locale conformément à la gravité de la plainte. Le plan d'actions de résolution de la plainte sera suivi par le point focal de l'ONG. En fonction de la gravité supposée, une dénonciation par l'entreprise dont le travailleur est suspecté ou une plainte dûment formulée adressée aux institutions compétentes selon les conditions prévues par la réglementation, nationale serait une éventualité. Dans le premier cas, le consentement du survivant(e)s sera requis. Il (Elle) signera une fiche de consentement à cet effet.

NB. Dans les séances de formation/sensibilisation, les travailleurs et les communautés locales seront informées de la liberté de recourir directement à un mécanisme judiciaire sans passer par le mécanisme mis en place par le Projet. Auquel cas, ils seront invités à informer le point focal. Ils seront aussi informés sur ce mécanisme judiciaire.

Les principaux niveaux de sanction envisageables sont : l'avertissement informel, l'avertissement formel, la formation complémentaire, la perte d'au plus une semaine de salaire, la suspension de la relation de travail (sans solde), pour une période minimale d'un mois et une période maximale de six mois et le licenciement.

Les sanctions seront prononcées et appliquées, selon la gravité des faits, par l'entreprise dont le travailleur est suspecté ou mis en cause par une autorité compétente. Dans tous les cas,

une sanction n'exclut pas des actions qui permettent de référer à la police ou à d'autres autorités, au besoin. En cas de plaintes graves, une suspension permanente de travail peut être prononcée.

Les catégories de frais suivants relatifs à la mise en œuvre MGP – VBG sont à la charge du Projet. Le gestionnaire mettra en œuvre tous les efforts à sa portée pour mobiliser les services de soutien afin d'éviter tout frais par un membre de la communauté survivant(e).

Tableau 95 : Frais associés aux parties prenantes

Catégorie de Survivant(e)s	Gestionnaire/UCP	Entreprises
Travailleur	▪ Interventions du point focal ▪ Interventions de la mission de contrôle (contrat en cours)	▪ Soutien médical et psychosocial ▪ Contact et coordination avec les services de soutien, au besoin ▪ Avance de salaire ▪ Frais médicaux liés spécifiquement à l'incident ▪ Congé spécial rémunéré ▪ Frais d'assistance juridique ▪ Tout autre frais justifié

Tableau 96 : Services de soutien

Services	Compétences
Direction Régionale de l'Action Sociale/Service Départementale de l'Action Sociale	▪ Liaison avec les autorités locales
Boutique de droit de Saint-Louis de l'Association des Juristes Sénégalaises	▪ Assistance et Conseil
Comité Départemental de Protection des Enfants	▪ Protection des Enfants
Bureau d'Écoute/Maison de Justice de Saint-Louis	▪ Accueil des victimes de violence et appui psychosocial ▪ Organisation et facilitation d'un traitement de proximité, rapide, diversifié et adapté des litiges de la vie quotidienne et de certaines infractions pénales
Inspection Régionale du Travail et de la Sécurité Sociale	▪ Veille aux conditions de santé, d'hygiène et de sécurité des travailleurs
Assistants sociaux au niveau des communes traversées	▪ Assistance sociale des personnes vulnérables

9.4.2. Mécanisme de gestion des plaintes pour les communautés

9.4.2.1. Principes et vue générale

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

communautés locales. La mise en place d'un tel mécanisme revêt plusieurs objectifs : elle garantit un droit d'écoute aux communautés et un traitement adéquat à leurs éventuels griefs liés directement ou indirectement aux activités du projet, elle minimise fortement les contentieux par une approche de gestion à l'amiable de toutes les formes de récrimination, elle constitue un cadre d'expression de l'engagement citoyen des communautés.

9.4.2.2. Types de griefs et conflits à traiter

Dans le cadre de projets similaires, les principales sources de griefs pourraient être liées aux cas de figure suivants: non-respect des dispositions prévues dans l'étude d'impact relatives à la gestion de l'environnement (mesures contre les émanations de poussières, contre le bruit, la limitation de vitesse des véhicules, etc.), non-respect des aspects socio-anthropologiques particulièrement des rites, us et coutumes des communautés, traitement des griefs en dehors des cercles communautaires de règlement des conflits, non implication des jeunes et des femmes dans le règlement des conflits et le traitement des griefs, manque de priorisation du recrutement local dans la gestion des chantiers, mauvaises conditions de travail pour le personnel de chantier, comportements inappropriés du personnel de chantier envers les populations riveraines notamment les couches les plus vulnérables telles que les femmes, les jeunes, etc.

Nous avons tenu à distinguer le MGP pour le règlement des plaintes liées aux violences basées sur le genre (voir section 9.4.2.) et pour le traitement des griefs liés aux activités de chantier.

Comme évoqué précédemment, le mécanisme de gestion des griefs proposé repose essentiellement sur les réalités culturelles locales et met en relation les méthodes communautaires de règlement des conflits et les approches classiques impliquant les structures formelles de l'administration. Il vise à s'assurer que les phénomènes culturels ne sont pas un obstacle à la mise en œuvre du Projet et que les outils sont en cohérence avec la langue, la culture et les normes locales en vigueur.

Ce dispositif présente l'avantage de favoriser autant que possible les règlements des griefs en ayant recours à des filets sociaux déjà éprouvés dans la zone du projet et d'être un dispositif de prévention et d'anticipation des conflits.

Dans ce dispositif, une identification claire des communautés vivant dans l'aire d'influence du projet constituera un élément déterminant du mécanisme de règlement des griefs.

Quel que soit la pertinence du mécanisme proposé, son application ne sera efficace que si des outils pertinents et opérationnels sont identifiés et mis en œuvre pour garantir son appropriation par les acteurs locaux.

Par ailleurs, le strict respect de la confidentialité et de la neutralité doit être une condition de base du mécanisme. Il faudrait donc déterminer qui a accès aux informations personnelles et si cet accès est justifié. Ainsi faudrait-il veiller à ce que le mécanisme ait la possibilité de gérer les griefs anonymes.

9.4.2.3. Expression et appui à la formalisation du grief

La première étape du mécanisme consiste à l'expression du grief et l'appui à sa formalisation. Elle consiste à favoriser un cadre rapproché d'expression pour les personnes se sentant lésées auprès d'une figure communautaire reconnue telle que le chef du quartier, le chef de village, le chef religieux, la mère accoucheuse ou « *badianou gokh* ».

De manière générale, le Sénégal dispose d'une organisation sociale patriarcale de règlement des conflits. Les chefs de famille établissent les normes et règles à appliquer dans le village ou le quartier et lui-même tire son autorité d'une figure communautaire représentée à travers l'autorité coutumière, le chef religieux ou la figure détentrice de la sauvegarde des us et coutumes locaux.

Dès lors, à travers ce premier échelon, un traitement du grief pourrait être opéré sur la base d'au moins deux à trois tentatives. La figure communautaire tiendrait un registre pour documenter les griefs à ce niveau d'expression.

Dans chaque commune, un relais communautaire (RC) sera désigné pour l'accompagnement et l'appui des communautés pour comprendre le mécanisme de gestion des griefs proposé par le projet et l'assistance qu'il pourrait leur offrir pour l'enregistrement des griefs. L'objectif étant de leur fournir l'ensemble des éléments et outils leur permettant de comprendre les différentes étapes et le calendrier du processus de mécanisme de règlement des griefs.

Une sensibilisation basée sur des canaux locaux (causeries, visite à domicile, émissions sur des radios communautaires, etc.) sera déroulée par le relais désigné pour toucher l'ensemble des segments de la communauté particulièrement les personnes les plus vulnérables et les plus exposées telles que les jeunes, les femmes, les personnes vivant avec un handicap, etc.

9.4.2.4. Enregistrement du grief

Au bout de trois tentatives infructueuses de règlement à l'amiable du grief exprimé, le plaignant pourrait passer à l'étape suivante consistant en l'enregistrement de la plainte auprès du comité local de conciliation (CC) qui sera installé dans chaque commune par le Projet. Les relais communautaires pourraient assister les communautés pour la formalisation et l'enregistrement de leurs griefs. Des formulaires et des registres seront ouverts au niveau de chaque commune. Le comité local de conciliation sera composé comme suit :

- les maires de chaque commune ou leurs représentants,

- le président des GIE de Producteurs,
- les associations communautaires de base,
- l'Entreprise de travaux,
- un représentant des segments neutres de la communauté (enseignant, infirmier, etc.)
- Le Facilitateur de la SAED

Pour la formalisation du comité, cette liste sera transmise à chaque commune pour que le Maire puisse prendre un arrêté de formalisation du Comité local de gestion des plaintes, avant le démarrage des activités du projet. La SAED prendra en charge les ressources financières nécessaires au fonctionnement de ce Comité.

Le comité devra délivrer au plaignant un accusé de réception du grief enregistré dans un délai maximum de trois (03) jours. L'accusé de réception doit préciser que la plainte a été reçue et ce à quoi peut s'attendre le requérant en termes de processus et de calendrier.

Le comité devra se réunir en une fréquence régulière pour garantir le traitement des griefs dans des délais raisonnables ne dépassant pas quinze (15) jours.

9.4.2.5. Traitement du grief

Le **règlement à l'amiable des griefs doit être le modus operandus** du comité local de conciliation. Les mesures préventives et de sensibilisation doivent être orientées de façon à permettre aux communautés de s'intégrer dans cette logique afin de minimiser au grand maximum les contentieux judiciaires.

Si le requérant est d'accord avec la proposition de résolution proposée, le protocole d'accord peut être signé et la résolution de la réclamation sera inscrite dans le système de suivi des réclamations de la SAED, mettant ainsi fin au processus de règlement de la réclamation. Le traitement et la résolution des griefs doivent être consignés dans les rapports de surveillance et le journal de chantier renseigné contradictoirement par la mission de contrôle et l'entreprise.

Si le plaignant n'est pas satisfait de la réponse du comité, elle disposerait de cinq (05) jours pour exercer un recours auprès du comité pour le règlement du contentieux.

En cas d'échec du règlement à l'amiable, le plaignant pourra saisir la justice comme dernier recours. Le recours aux tribunaux nécessite le plus souvent des délais assez longs de traitement. Cette situation peut entraîner des frais importants pour le plaignant, et nécessite un mécanisme complexe (experts, juristes).

9.4.2.6. Mécanisme de gestion des plaintes centré sur les violences basées sur le genre

Le MGP – VBG vise les objectifs suivants : la prévention des VBG, l'accompagnement social aux survivant(e)s et la contribution à la conscientisation des travailleurs et des communautés locales traversées par le Projet.

Le mécanisme proposé s'appuie sur les étapes suivantes :

- Ouverture d'un bureau d'écoute au niveau d'une ONG ou association basée au niveau local. Les coordonnées du point focal de l'ONG ou de l'association locale seront diffusées au niveau des travailleurs, des communautés locales et de l'équipe de conformité constituée comme suit.

Structure représentée	Nom du Point Focal	Coordonnées du Point focal
PDIDAS		
Maitre d'Ouvrage Délégué (SAED)		
Entreprise de travaux		
Mission de Contrôle		

L'équipe de conformité réceptionnera et assurera le suivi des résolutions et sanctions concernant les plaintes reçues en matière de VBG et VCE liées au projet. (NB. A la clôture du Projet, le Maitre d'Ouvrage Délégué (SAED) assurera le suivi

L'Equipe de conformité informera immédiatement toute dénonciation ou plainte sociale liée aux VBG dont elle prendra connaissance

L'équipe de conformité transmettra les statistiques à jour des plaintes VBG au PDIDAS, leur niveau de traitement et les informations sur le suivi pour qu'elles soient inclues dans les rapports à transmettre à la Banque Mondiale

L'ONG ou l'association locale dispensera des séances de formation et de sensibilisation aux membres de l'équipe de conformité sur les VBG, aux travailleurs et aux cibles prioritaires des communautés locales exposées aux activités du projet ;

L'équipe de conformité (EC) tiendra des réunions trimestrielles de mise à jour pour discuter des moyens de renforcer les ressources et le soutien en matière de VBG et VCE pour les employés et les membres des communautés.

Les principales méthodes de transmission des plaintes VBG sont :

En ligne :

Par Téléphone :

Par courrier :

En personne :

Via un formulaire : déposé au niveau du bureau d'écoute

NB. Les plaignants pourront également saisir les services de soutien dont les coordonnées seront communiquées durant les campagnes de sensibilisation

Les catégories de frais suivants relatifs à la mise en œuvre MGP – VBG sont à la charge du Projet. Le gestionnaire mettra en œuvre tous les efforts à sa portée pour mobiliser les services de soutien afin d'éviter tout frais par un membre de la communauté survivant(e).

Tableau 97 : Frais associés aux parties prenantes

Catégorie de Survivant(e)s	Gestionnaire/UCP
Membre de la communauté	▪ Interventions du point focal ▪ Interventions de la mission de contrôle (contrat en cours) ▪ Frais de déplacement du plaignant ▪ Contact et coordination avec les services de soutien

Tableau 98 : Services de soutien

Services	Compétences
Direction Régionale de l'Action Sociale/Service Départementale de l'Action Sociale	▪ Liaison avec les autorités locales
Boutique de droit de Saint-Louis de l'Association des Juristes Sénégalaises	▪ Assistance et Conseil
Comité Départemental de Protection des Enfants	▪ Protection des Enfants
Bureau d'Écoute/Maison de Justice de Saint-Louis	▪ Accueil des victimes de violence et appui psychosocial ▪ Organisation et facilitation d'un traitement de proximité, rapide, diversifié et adapté des litiges de la vie quotidienne et de certaines infractions pénales
Inspection Régionale du Travail et de la Sécurité Sociale	▪ Veille aux conditions de santé, d'hygiène et de sécurité des travailleurs
Assistants sociaux au niveau des communes traversées	▪ Assistance sociale des personnes vulnérables

9.4.2.7. Clôture et Suivi du grief

Toute réclamation ou grief exprimé par un plaignant devra être clôturé suivant un délai minimal de trois (03) mois après réception de la réponse du projet. La clôture de la plainte devra être consignée dans un registre conçu à cet effet. Tous les dossiers de griefs devront être correctement renseignés et archivés quel que soient leur issue.

Il sera aussi nécessaire de surveiller les griefs ultérieurs, car des griefs à répétition sur des problèmes récurrents et connexes peuvent indiquer une insatisfaction et une inquiétude permanente dans les communautés.

9.4.2.8. Reporting et Evaluation du mécanisme

Pour garantir une bonne remontée des informations (reporting) et un partage à temps et en heure (i.e. cas sérieux) des différents griefs formulés par les bénéficiaires du projet, des rapports périodiques devront être établis sur les données produites par le mécanisme afin de pousser une évaluation fréquente des paramètres pertinents. La fréquence de reporting pourra être mensuelle. Par contre, les cas sérieux devront être gérés avec célérité et un rapport circonstancié établi et partagé dans un délai maximum de cinq (05) jours.

Le mécanisme devra être systématiquement évalué notamment les types de griefs reçus, les temps de réponse, les propositions de solutions et leur acceptation ainsi que les griefs résolus comparés aux interjections en appel.

9.4.2.9. Reporting au Service de Règlement des Plaintes de le Banque Mondiale

Le Service de règlement des plaintes (GRS) de la Banque mondiale offre aux personnes et aux communautés un moyen facilement accessible de soumettre directement leurs plaintes à l'institution lorsqu'elles estiment qu'un projet financé par celle-ci leur a causé ou risque de leur causer un préjudice. Le GRS renforce la réactivité et la responsabilité de la Banque mondiale en veillant à ce que les plaintes soient instruites et jugées sans délai, et que les problèmes et solutions soient identifiés en travaillant ensemble.

Mail grievances@worldbank.org, Fax +1-202-614-7313
Courrier: Banque mondiale Grievance Redress Service (GRS)
MSN MC 10-1018, 1818 H St NW
Washington, DC 20433, USA

9.4.2.10. Reporting au Panel d'Inspection de la Banque Mondiale

Il s'agit d'un mécanisme de dépôt de plaintes indépendant destiné aux personnes qui pensent qu'un projet financé par la Banque mondiale leur a été ou est susceptible de leur être préjudiciable. Le Panel est composé de trois membres de différents pays, choisis pour leur

expérience plurielle en matière de développement, leur indépendance et leur intégrité. Chaque membre exerce un mandat non renouvelable de cinq ans. Le Panel est assisté par un Secrétariat. Il est situé au siège de la Banque mondiale, à Washington DC, aux États-Unis. Il relève directement du Conseil des Administrateurs de la Banque, et est indépendant de la Direction de la Banque mondiale. Deux ou plusieurs personnes affectées, dénommées « demandeurs », peuvent déposer une plainte auprès du Panel. Au cours de cette procédure, le Panel vérifie si la Banque a respecté ses politiques et procédures internes de protection des personnes et de l'environnement. Il détermine également la possibilité qu'un non-respect de ces dernières ait contribué ou puisse contribuer à l'avenir au préjudice décrit dans la plainte.

Mail ipanel@worldbank.org, Tel +1-202-458-5200
Fax +1 202-522-0916, Courier Panel inspection
Mail Stop MC 10-1007 1818 H Street, NW
Washington, DC 20433, USA

Points clés à prendre en compte par les personnes qui participent au règlement

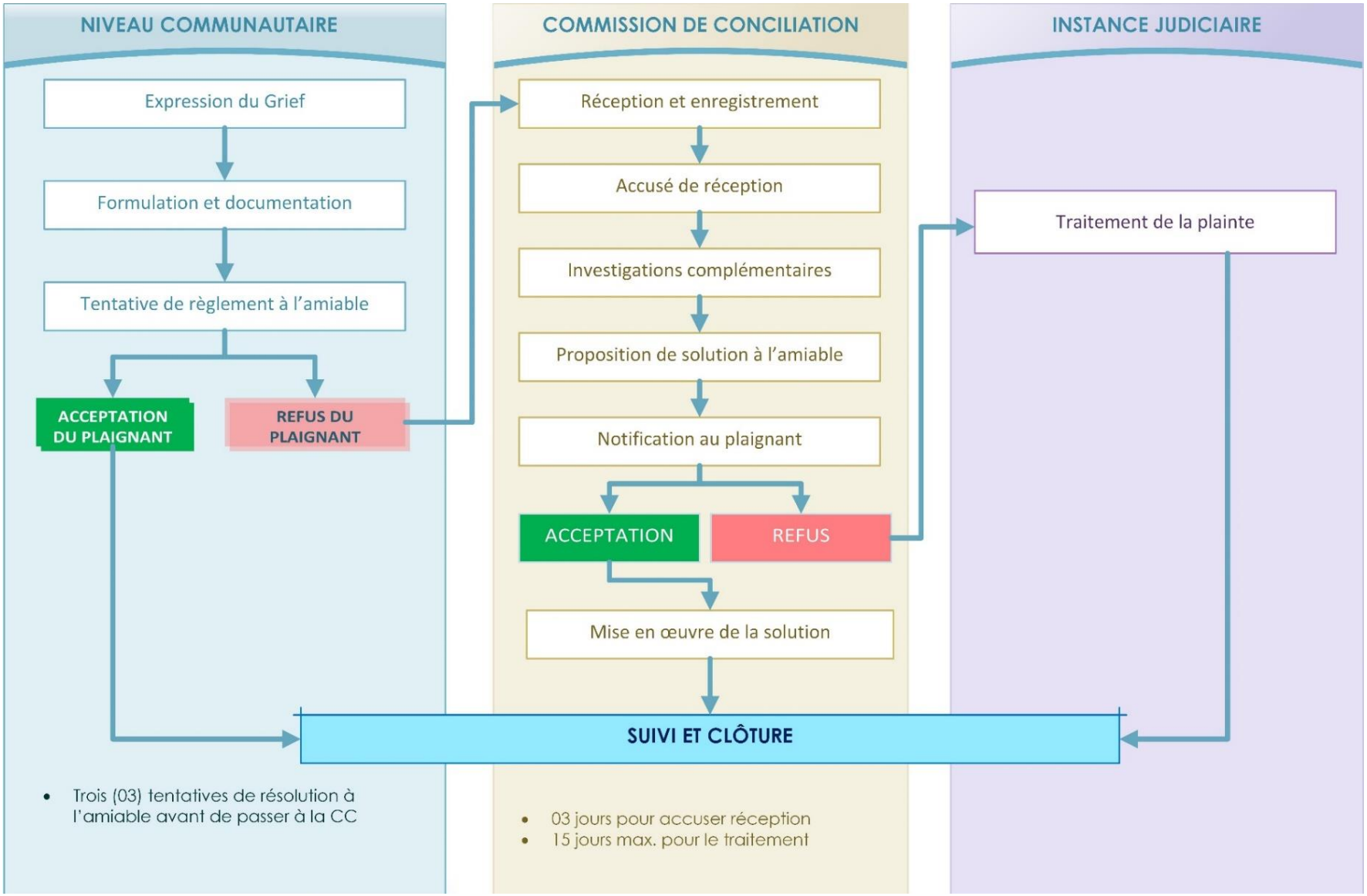
• **Compétence** : les personnes qui mènent les enquêtes devraient avoir la capacité de prendre les mesures et/ou décisions appropriées et de les appliquer.

• **Transparence** : dans le cas des griefs de nature non sensible, il est important de s'assurer de la transparence de la procédure suivie. Ceci comprend la composition de l'équipe d'enquête et le choix des responsables des décisions. Toutes les décisions importantes qui sont prises doivent être annoncées clairement.

• **Confidentialité** : la confidentialité est essentielle, en particulier dans le cas des griefs de nature sensible. Il faut s'en tenir aux informations strictement nécessaires afin de protéger tant la personne plaignante que la personne contre laquelle la plainte est portée.

• **Neutralité** : la neutralité des membres est cruciale si on veut que les plaintes et les réponses qui y sont données soient traitées de façon crédible. Si les personnes qui participent au traitement d'un grief ont un intérêt direct dans l'issue du processus, ceci pourrait nuire au MGP et causer plus d'angoisse ou de tort aux personnes concernées.

La matrice suivante schématise le dispositif de traitement des griefs proposé dans le cadre du présent projet.


NIVEAU COMMUNAUTAIRE
Expression du Grief
Formulation et documentation
Tentative de règlement à l'amiable
ACCEPTATION DU PLAIGNANT
REFUS DU PLAIGNANT
Trois (03) tentatives de résolution à l'amiable avant de passer à la CC
COMMISSION DE CONCILIATION
Réception et enregistrement
Accusé de réception
Investigations complémentaires
Proposition de solution à l'amiable
Notification au plaignant
ACCEPTATION
REFUS
Mise en œuvre de la solution
03 jours pour accuser réception
15 jours max. pour le traitement
INSTANCE JUDICIAIRE
Traitement de la plainte
SUIVI ET CLÔTURE

9.5. PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL

Le programme de surveillance et de suivi vise à s'assurer que les mesures de bonification et d'atténuation seront mises en œuvre, qu'elles produisent les résultats escomptés.

9.5.1. Surveillance environnementale et sociale

Elle vise à s'assurer que l'entreprise respecte ses engagements et obligations en matière de protection de l'environnement tout au long du projet, que les mesures d'atténuation et de bonification soient effectivement mises en œuvre pendant les travaux. Aussi, la surveillance environnementale a pour objectif de réduire les désagréments sur les milieux naturels et socio-économiques.

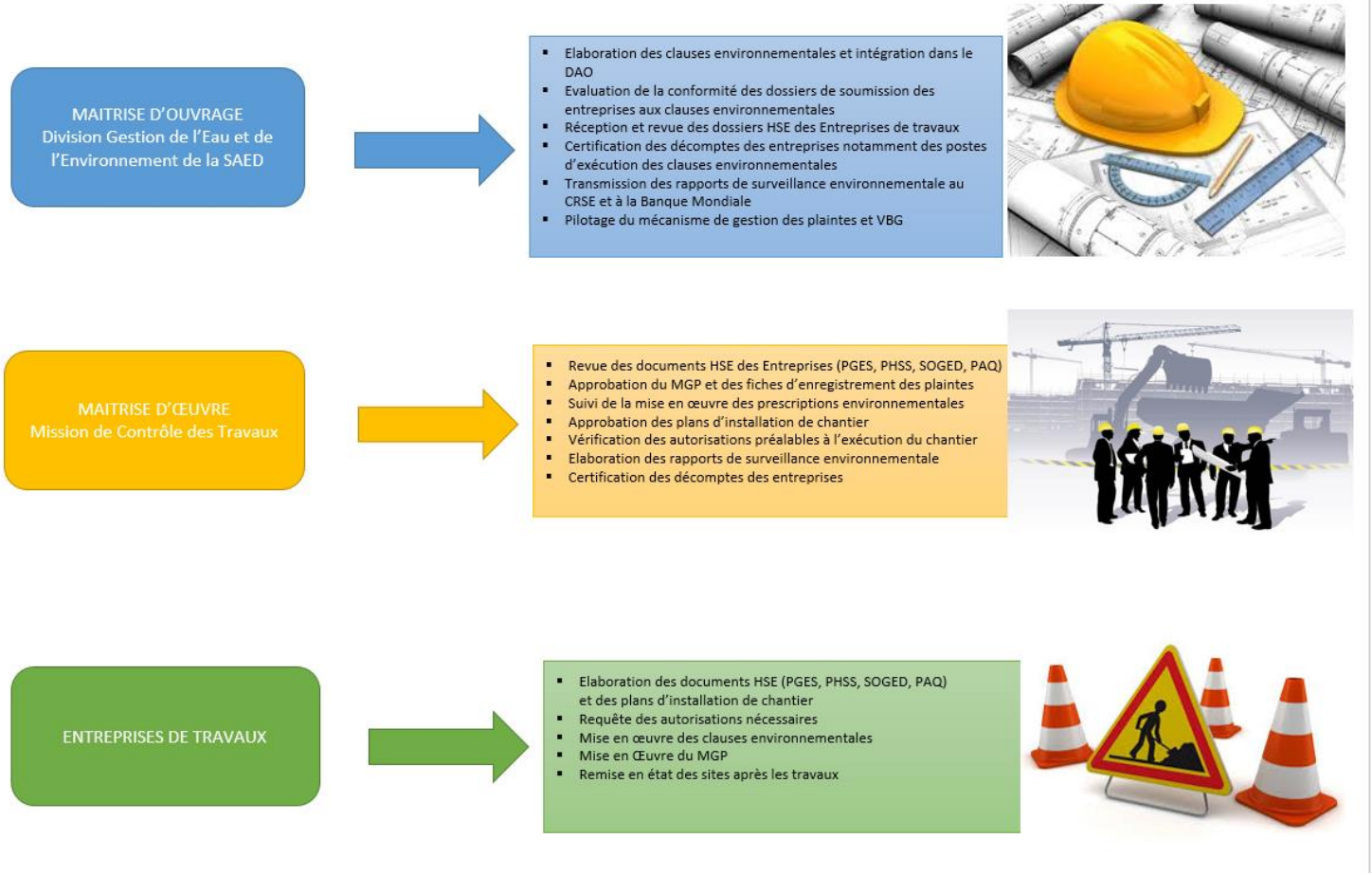
En phase de travaux, la surveillance environnementale et sociale devra être effectuée par la Mission de Contrôle (MdC) recrutée par la SAED, Maitre d'Ouvrage Délégué, et qui aura comme principales missions de :

- faire respecter toutes les mesures d'atténuation courantes et particulières du projet;
- rappeler à l'Entreprise ses obligations en matière environnementale et s'assurer que celles-ci sont respectées lors de la période de construction;
- rédiger des rapports de surveillance environnementale tout au long des travaux;
- inspecter les travaux et demander les correctifs appropriés le cas échéant;
- rédiger le compte-rendu final du programme de surveillance environnementale en période.

De plus, la mission de contrôle pourra jouer le rôle d'interface entre les populations riveraines et l'Entreprise en cas de plaintes.

En phase d'exploitation, la surveillance environnementale et sociale sera assurée par la SAED.

Figure 50 : Dispositif de Surveillance Environnementale



9.5.2. Suivi environnemental et social

Le suivi environnemental et social est réalisé par le comité régional de suivi environnementale (CRSE) sous le monitoring de la Division Régionale de l'Environnement et des Etablissements Classés (DREEC) de Saint-Louis. Ce suivi sert à vérifier le respect de la réglementation nationale en matière d'environnement et la qualité de la mise en œuvre des mesures d'atténuation et les interactions entre le projet et la population environnante, mais aussi le respect de l'application de la réglementation nationale en matière de protection environnementale et sociale. Les collectivités territoriales font partie intégrante de ce comité de suivi régional.

Le comité régional de suivi environnemental implique l'ensemble des services techniques régionaux pertinents tels que l'Inspection régionale du travail qui la bonne exécution du PSSC en conformité avec les dispositions du code du travail.

9.5.3. Supervision

La supervision sera effectuée par la Division Gestion de l'Eau et l'Environnement de la SAED composée, entre autres, de deux experts environnementalistes.

9.5.4. Évaluation

L'Évaluation sera faite par un Consultant indépendant à la fin du projet.

9.5.5. Dispositif de rapportage

Pour un meilleur suivi de la mise en œuvre du PGES, le dispositif de rapportage suivant est proposé :

<u>Durant les travaux :</u>

- des rapports mensuels ou circonstanciés de mise en œuvre du PGES-Chantier produits par l'équipe HSE de l'Entreprise ; L'Entreprise devra mettre à disposition un journal de chantier qui devra répertorier l'ensemble des activités quotidiennes de chantier ;
- un rapport mensuel de surveillance de la mise en œuvre du PGES-Chantier sera produit par la mission de contrôle ;
- des rapports trimestriels de suivi de la mise en œuvre du PGES sera élaboré par le comité régional de suivi environnemental et social de Saint-Louis
- des rapports trimestriels (ou circonstanciés) de supervision de la mise en œuvre du PGES sera produit par la SAED et transmis au PDIDAS et à la Banque Mondiale.

Durant l'exploitation :

- un rapport trimestriel de suivi de la qualité des eaux au niveau des trois marigots et sur le drain de Gandon,
- un rapport semestriel de suivi environnemental (Qualité de l'eau, pollution, gestion des produits phytosanitaires) par le comité régional de suivi environnemental,

9.5.6. Canevas du programme de suivi environnemental du projet

Au niveau de la zone d'intervention du projet, les indicateurs et éléments techniques ci-dessous sont proposés à suivre par la SAED, mais aussi par les Experts des autres structures étatiques (OLAC, DGPRE, DRDR, DREEC, DPV, OMVS) et les collectivités territoriales.

Suivi en phase de réalisation des aménagements hydro-agricoles

Lors des travaux d'aménagements agricoles, les règlements en vigueur et en particulier ceux concernant l'environnement devront être respectés. La construction des différentes infrastructures devra se faire dans le cadre d'un plan de gestion de la qualité comprenant le respect des contraintes environnementales correspondantes aux mesures présentées dans la présente EIES.

Suivi en phase d'exploitation des aménagements agricoles

En phase d'exploitation, le suivi portera sur les composantes essentielles décrites dans le canevas ci-dessous, notamment : l'état des ressources en eau ; l'hydrométrie et la qualité des eaux; la fertilité chimique des sols ; la pédologie et la dégradation des sols; les propriétés physiques des sols ; le comportement et l'utilisation des sols ; l'évolution de faune et de flore aquatique (canaux, plans d'eaux); la typologie des aménagements; l'évolution des techniques et des performances techniques agricoles; l'élevage et le pastoralisme ; l'hygiène et la santé (maladies hydriques, intoxication ; les pollutions, les nuisances et la sécurité lors des opérations); le suivi des réclamations et des conflits.

Mesures de suivi de la qualité des eaux

La pollution potentielle des eaux de surface et l'utilisation croissante des engrais minéraux et des pesticides, incite à prendre des mesures de contrôle de la qualité des eaux d'irrigation et de drainage. Les analyses porteront sur les paramètres identifiés et retenus d'un commun accord et susceptibles d'être retrouvés dans les eaux des puits, dans les eaux d'irrigation et de drainage à des concentrations significatives conformément aux normes nationales et internationales en la matière.

Suivi des impacts cumulatifs

Le suivi cumulatif va concerner également les activités du projet ainsi que celles d'autres programmes et projets planifiés ou en cours de réalisation dans la zone (3 PRD, PDMAS, Volet Agrobusiness PDIDAS, etc.) et avec lesquels une concertation et un partenariat féconds devront être établis pour mutualiser les mesures de gestion et de suivi environnemental et social. Le SAED devra apporter une contribution dans la mutualisation de ces moyens.

9.5.7. Arrangements Institutionnels

Dans le but d'une mise en œuvre adéquate du PGES durant les différentes phases du projet (construction, remise en état, exploitation), des arrangements sont nécessaires au niveau institutionnel pour situer les rôles et responsabilités de chaque entité impliquée.

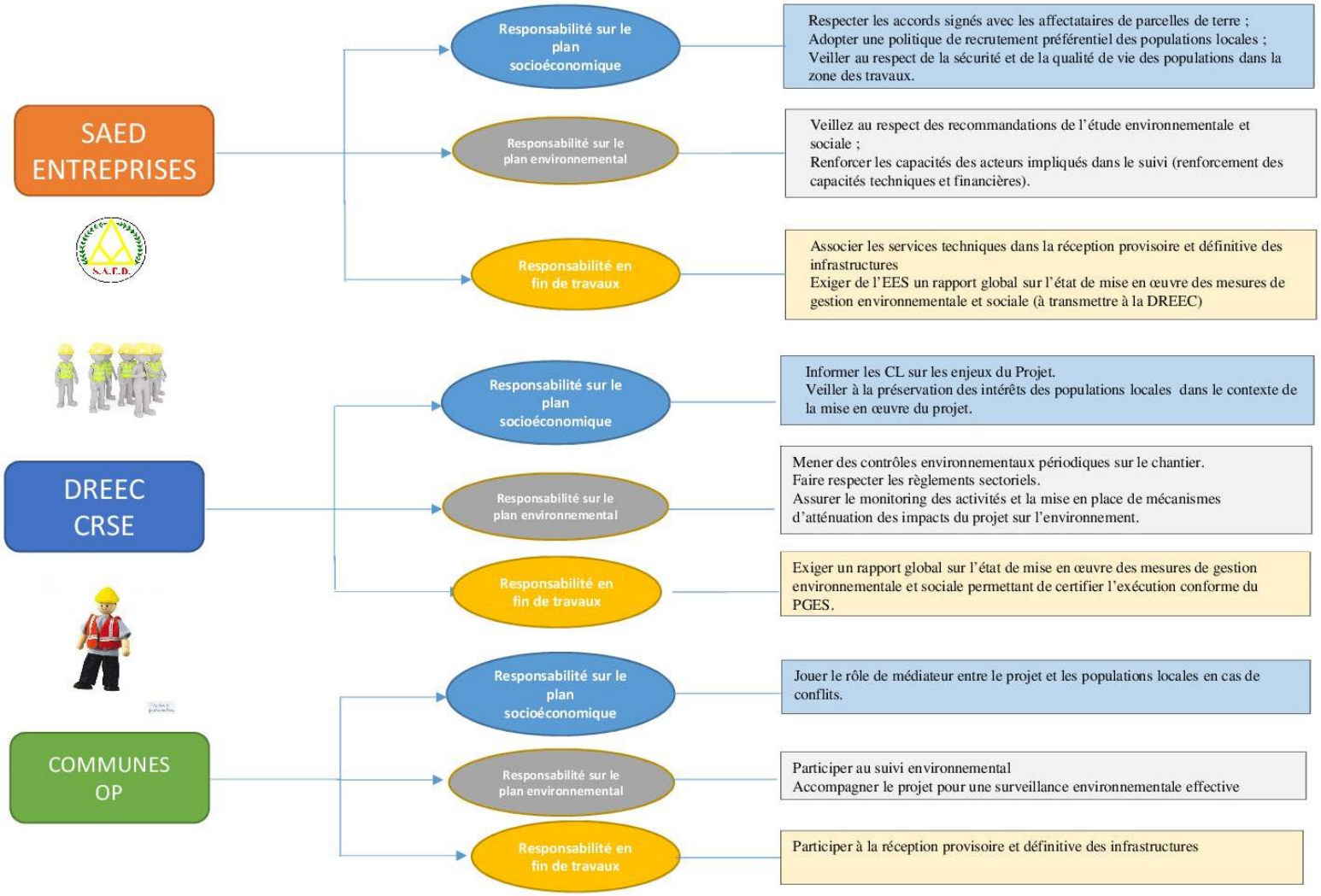
Ces arrangements institutionnels accordent une priorité aux rôles conjugués du PDIDAS et de la SAED. Le tableau suivant présente le rôle et les responsabilités de chaque entité durant les phases de construction et d'exploitation du projet.

Tableau 99 : Rôle et Responsabilités des parties prenantes dans le dispositif de surveillance et de suivi

Entités	Moyens humains	Rôle et Responsabilité	
		Phase Construction	Phase Exploitation
PDIDAS	▪Spécialiste en Sauvegarde environnementale et sociale ▪Consultant Externe	▪Vérification de la mobilisation effective des experts de la mission de contrôle et des entreprises ▪Revue de conformité du PSSC et du PGESC ▪Approbation du mécanisme de gestion des plaintes élaboré par les entreprises ▪Revue du plan type de rapportage (rapport mensuel de surveillance) élaboré par la MDC ▪Inspections mensuelles des chantiers ▪Inspections mensuelles des installations de chantier ▪Approbation des rapports périodiques de surveillance soumis par la mission de contrôle ▪Partage des rapports de surveillance avec le CRSE et la Banque Mondiale ▪Suivi de la mise en œuvre du MGP : enregistrement des plaintes dans la base de données du PDIDAS et partage avec la Banque Mondiale ▪Mise en œuvre du PAR ▪Réception environnementale des chantiers ▪Réception de la phase de remise en état des sites ▪Evaluation à mi-parcours et finale du chantier	▪
SAED	▪Spécialiste Environnemental/Social ▪Spécialiste Santé et Sécurité certifié en ISO 45001 ou OHSAS 18001:2007 ou similaire	▪Vérification de la mobilisation effective de la mission de contrôle ▪Approbation du plan type de rapportage (rapport mensuel de surveillance) élaboré par la MDC ▪Approbation des protocoles de supervision et de mesures des indicateurs élaborés par la mission de contrôle ▪Participation aux réunions hebdomadaires de chantier ▪Revue des fiches de non-conformités et vérification du journal de chantier ▪Transmission au PDIDAS des plaintes, des fiches de non-conformités et des points critiques des chantiers ▪Transmission au PDIDAS des rapports de surveillance environnementale ▪Pilotage du dispositif de traitement des plaintes et mise en place du comité de gestion des griefs ▪Réception environnementale des chantiers ▪Réception de la phase de remise en état des sites	▪Mise en œuvre du PSSC ▪Mise en œuvre du PGES ▪Suivi de la qualité des plans d'eau en collaboration avec l'OLAC ▪Suivi écologique de la zone des trois marigots de concert avec l'IREF de Saint-Louis ▪Elaboration des rapports de suivi

Entités	Moyens humains	Rôle et Responsabilité	
		Phase Construction	Phase Exploitation
Entreprises de travaux	▪Spécialiste Environnemental/Social ▪Spécialiste Santé et Sécurité certifié en ISO 45001 ou OHSAS 18001:2007 ou similaire	▪Mobilisation du personnel contractuel ▪Elaboration du PSSC et du PGESC ▪Elaboration d'un MGP pour les travailleurs ▪Elaboration des plans d'installation de chantier ▪Mise en œuvre du PSSC et du PGESC ▪Elaboration de rapports mensuels de surveillance environnementale et sociale ▪Mise à disposition d'un journal de chantier et de fiches de surveillance environnementale ▪Remise en état des sites après les travaux	▪N/A
Mission de Contrôle	▪Spécialiste Environnemental/Social ▪Spécialiste Santé et Sécurité certifié en ISO 45001 ou OHSAS 18001:2007 ou similaire	▪Approbation du PSSC et du PGESC ▪Approbation du Plan d'Installation de chantier ▪Suivi des indicateurs de mise en œuvre du PSSC et du PGESC ▪Suivi de la mise en œuvre du MGP ▪Suivi de la mise en œuvre du plan d'information et de communication ▪Elaboration de rapports mensuels de surveillance environnementale ▪Réception environnementale du chantier ▪Réception des opérations de remise en état des sites	
CRSE	▪Tous les services techniques régionaux ▪Toutes les communes concernées	▪Revue du PSSC et du PGESC transmis par le PDIDAS au CRSE ▪Visites régulières sur le chantier ▪Autorisation des installations de chantier des entrepreneurs par la DREEC de Saint-Louis, ▪Suivi de la mise en place des comités d'hygiène et de sécurité ▪Certification des contrats des travailleurs par l'Inspection Régionale du Travail ▪Visites pré-embauche des travailleurs par la région médicale de Saint-Louis ▪Autorisation des zones d'emprunt et du protocole de remise en état progressif par le service régional des mines ▪Revue des rapports de surveillance mensuelle transmis par le PDIDAS ▪Appui à la mise en œuvre du PAR	▪Suivi de conformité des activités d'exploitation ▪Revue et approbation des rapports de suivi de la qualité des plans d'eau ▪Mise en œuvre du dispositif d'alerte en cas de dysfonctionnement

Figure 51: Arrangements institutionnels de mise en œuvre du PGES



9.5.8. Indicateurs de suivi environnemental et social

Les indicateurs sont des paramètres dont l'utilisation fournit des informations quantitatives ou qualitatives sur les impacts et les bénéfices environnementaux et sociaux des activités du projet. Le suivi de l'ensemble des paramètres biophysiques et socio-économiques est essentiel. Toutefois, pour ne pas alourdir le dispositif et éviter que cela ne devienne une contrainte dans le timing du cycle de projet, il est suggéré de suivre les principaux éléments présentés dans le tableau suivant.

Tableau 100 : Canevas de surveillance environnementale et sociale

Composantes	Indicateurs	Surveillance	Suivi -Supervision
Travaux			
Air	Nombre d'équipements de protection distribué	Mission de contrôle	CRSE EES/SAED
	Nombre de personnes sensibilisées	Mission de contrôle	CRSE EES/SAED
	Pourcentage d'ouvriers portant des EPI	Mission de contrôle	CRSE EES/SAED
	Pourcentage d'engins entretenus régulièrement	Mission de contrôle	CRSE EES/SAED
Ressources en eau	% d'engins suivis	Mission de contrôle	CRSE EES/SAED
	% de conducteurs sensibilisés	Mission de contrôle	CRSE EES/SAED
	Sources d'alimentation du chantier	Mission de contrôle	CRSE EES/SAED
	Autorisation d'implantation de la base	Mission de contrôle	CRSE EES/SAED
	Existence d'un plan de gestion des déchets	Mission de contrôle	CRSE EES/SAED
Sols	% de conducteurs sensibilisés	Mission de contrôle	CRSE EES/SAED
	Autorisation d'implantation de la base	Mission de contrôle	CRSE EES/SAED
	Nombre de déversement Existence d'un plan de gestion des déchets	Mission de contrôle	CRSE EES/SAED
	Tonnage de déchets collectés et évacués	Mission de contrôle	CRSE EES/SAED
Végétation et faune	Plan de reboisement élaboré Superficie reboisée	Mission de contrôle	CRSE EES/SAED
	Permis de coupe	Mission de contrôle	CRSE et EES/SAED

Composantes	Indicateurs	Surveillance	Suivi -Supervision
	Types d'espèces reboisées	Mission de contrôle	CRSE et EES/SAED
	Superficie protégée	Mission de contrôle	CRSE et EES/SAED
	% du personnel sensibilisé	Mission de contrôle	CRSE et EES/SAED
Milieu humain	Nombre de balises installées	Mission de contrôle	CRSE et EES/SAED
	% de personnes informées	Mission de contrôle	CRSE et EES/SAED
	Nombre de passages aménagés	Mission de contrôle	CRSE et EES/SAED
	Nombre d'ouvriers recrutés localement	Mission de contrôle	CRSE et EES/SAED
	% de personnes et personnel informés et sensibilisés	Mission de contrôle	CRSE et EES/SAED
	Tonnage de déchets collectés et évacués	Mission de contrôle	CRSE et EES/SAED
	Nombre de sites régalés	Mission de contrôle	CRSE et EES/SAED
	Tonnage de déchets collectés et évacués	Mission de contrôle	CRSE et EES/SAED
	Volume de déchets valorisés	Mission de contrôle	CRSE et EES/SAED
	Existence de sites de brûlage ou de décharge	Mission de contrôle	CRSE et EES/SAED
	% de personnel sensibilisés	Mission de contrôle	CRSE et EES/SAED
	% de personnel sensibilisés	Mission de contrôle	CRSE et EES/SAED
	% de personnel avec EPI	Mission de contrôle	CRSE et EES/SAED
	% de la population sensibilisée	Mission de contrôle	CRSE et EES/SAED
	Nombre de sanitaires installés	Mission de contrôle	CRSE et EES/SAED
	Nombre de points d'eau installé	Mission de contrôle	CRSE et EES/SAED
	Nombre de consignes affichées	Mission de contrôle	CRSE et EES/SAED

Composantes	Indicateurs	Surveillance	Suivi -Supervision
	% d'ouvriers portant des EPI	Mission de contrôle	CRSE et EES/SAED
	Existence plan de circulation	Mission de contrôle	CRSE et EES/SAED
	% d'opérateurs formés	Mission de contrôle	CRSE et EES/SAED
	Nombre de balises mises en place	Mission de contrôle	CRSE et EES/SAED
	% du personnel sensibilisé	Mission de contrôle	CRSE et EES/SAED
	% d'ouvriers portant des EPI	Mission de contrôle	CRSE et EES/SAED
	% d'engins avec avertisseurs	Mission de contrôle	CRSE et EES/SAED
	% d'engins entretenus	Mission de contrôle	CRSE et EES/SAED
	% de producteurs sensibilisés	Mission de contrôle	CRSE et EES/SAED
	Effectivité des travaux après les récoltes	Mission de contrôle	CRSE et EES/SAED
	Nombre de mois de réduction des travaux	Mission de contrôle	CRSE et EES/SAED
	Nombre de secteurs ou casiers aménagés	Mission de contrôle	CRSE et EES/SAED
	Nombre d'ouvriers recrutés localement	Mission de contrôle	CRSE et EES/SAED
	% de producteurs sensibilisés Nombre de personnes vulnérables aidées en interne	Mission de contrôle	CRSE et EES/SAED
	Nombre de couloirs aménagés	Mission de contrôle	CRSE et EES/SAED
	Nombre de mares aménagés	Mission de contrôle	CRSE et EES/SAED
	Existence mécanisme de communication	Mission de contrôle	CRSE et EES/SAED
	% de conducteurs sensibilisés	Mission de contrôle	CRSE et EES/SAED
Exploitation			

Composantes	Indicateurs	Surveillance	Suivi -Supervision
Eau et sols	Volume d'eau attribué	EES/SAED GIE Producteurs	CRSE
	% de producteurs sensibilisés	EES/SAED GIE Producteurs	CRSE
	Volume d'eau prélevé	EES/SAED GIE Producteurs	CRSE
	Existence de méthodes alternatives de lutte	EES/SAED GIE Producteurs	CRSE
	Nombre de contrôles effectués	EES/SAED	CRSE
	Nombre de pièces et quantité d'huile usagées collectées	EES/SAED GIE Producteurs	CRSE
	Nombre batteries usagées collectées et recyclées	EES/SAED GIE Producteurs	CRSE
Habitat naturel	Existence de méthodes alternatives de lutte	EES/SAED GIE Producteurs	CRSE
	Nombre de contrôles effectués	EES/SAED	CRSE
Milieu humain	Linéaire de canaux curés	EES/SAED	CRSE
	Nombre de personnes formées	EES/SAED	CRSE
	Linéaire de canaux curés	EES/SAED	CRSE
	Quantité de sable enlevée	EES/SAED	CRSE
	Linéaire de berges stabilisées	EES/SAED	CRSE
	Nombre d'opérations d'entretien effectuées	EES/SAED	CRSE
	Nombre d'opérations de lutte effectuées	EES/SAED	CRSE
	Nombre d'opérations de lutte effectuées avec la DPV	EES/SAED	CRSE
	Nombre d'opérations d'entretien et de lutte aviaires effectuées	EES/SAED	CRSE

Composantes	Indicateurs	Surveillance	Suivi -Supervision
	Nombre de parcelles soigneusement planées	EES/SAED	CRSE
	Respect de la lame d'eau et de la vidange de la parcelle	EES/SAED	CRSE
	Volume d'eau drainée Linéaire de canal curé	EES/SAED	CRSE
	Nombre de producteurs portant des EPI	EES/SAED	CRSE
	Nombre d'opérations de lutte effectuées	EES/SAED	CRSE
	Nombre de moustiquaires	EES/SAED	CRSE
	Nombre de producteurs sensibilisés	EES/SAED	CRSE
	Nombre de producteurs ayant des maladies hydriques	EES/SAED	CRSE
	Nombre de réunions tenues	EES/SAED	CRSE
	Nombre de parcelles sécurisées	EES/SAED	CRSE
	Effectivité de l'accord avec les éleveurs	EES/SAED	CRSE
	Nombre de conflits enregistrés	EES/SAED	CRSE
	Nombre de parcelles attribuées aux femmes et jeunes	EES/SAED	CRSE
	Nombre de rencontres tenues avec les autorités	EES/SAED	CRSE
	Nombre de producteurs sensibilisés	EES/SAED	CRSE
	Nombre de voies d'accès aménagés	EES/SAED	CRSE
	Nombre d'opérateurs ayant des EPI	EES/SAED	CRSE
	Nombre d'opérateurs qualifiés	EES/SAED	CRSE
	Nombre d'opérations d'entretien	EES/SAED	CRSE
	Nombre de producteurs formés	EES/SAED	CRSE

Composantes	Indicateurs	Surveillance	Suivi -Supervision
	Nombre de producteurs ayant des EPI	EES/SAED	CRSE
	Nombre de pictogrammes affichés	EES/SAED	CRSE
	Nombre de récipients vides neutralisés	EES/SAED	CRSE
	% des produits utilisés homologués	EES/SAED	CRSE
	Nombre de personnes sensibilisées	EES/SAED	CRSE
	Nombre de producteurs ayant effectué les analyses sanitaires avant et après	EES/SAED	CRSE
	Nombre d'analyse effectués (IST, maladies hydriques, concentration de produits chimiques dans le sang	EES/SAED	CRSE

9.5.9. Proposition d'une méthodologie de suivi de la qualité des eaux

Le Consultant propose une méthodologie de suivi de la qualité des eaux qui respecte les normes en la matière. En effet, comme décrit plus haut, l'un des enjeux principaux de l'intensification de la culture irriguée dans le Delta du fleuve est la gestion des eaux de drainage. Ainsi, le suivi de la qualité de l'eau doit être systématique et ne doit se limiter ni aux eaux d'irrigation ni aux paramètres physico-chimiques. Ce suivi doit prendre en compte les différents paramètres de la qualité : physico-chimique, chimique, biologique, métaux lourds, bactériologique et pesticides.

La SAED doit aussi faire des analyses des phosphates et nitrates, qui sont indicateurs pour l'état trophique du Ngalam et les Trois Marigots ;

Pour mettre en œuvre ce dispositif, nous préconisons la mise en place des points d'échantillonnage et de mesure aussi bien pour les eaux de surface que pour les eaux souterraines :

- Un point de mesure sur chaque marigot (soit 3 au total),
- Un point de mesure au niveau de l'exutoire final sur le Ngalam pour le drainage de l'offre foncière de Gandon,
- Au-delà des eaux de surface, un réseau de micro-piézomètres devra être mis en place au niveau des offres foncières (soit 4 micro-piézomètres au total)

Pour les paramètres à suivre, il est proposé une technique de mesure et une fréquence tenant compte du coût éventuel de la réalisation et de la variation temporelle du paramètre.

Le tableau ci-dessous synthétise la proposition la méthodologie de suivi proposée.

Tableau 101 : Canevas de suivi de la qualité des plans d'eau

Eléments	Méthode de mesure	Fréquence	Valeur limite à surveiller
Paramètres physico-chimiques			
Température °C	Mesure in situ	Mensuel	34°C
pH			6,5 – 9,5
Conductivité électrique			3000 µS/cm
Oxygène dissous (OD)			6 mg/l
Matières en suspension (MES)			200 mg/l
Paramètres biologiques			
Demande Biochimique en Oxygène (DBO)	Mesure in situ	Mensuel	
Demande Chimique en Oxygène (DCO)			
Concentration ionique			
Calcium (Ca)		Semestriel	100 mg/l

Eléments	Méthode de mesure	Fréquence	Valeur limite à surveiller
Magnésium (Mg)	Prélèvement et analyse au laboratoire		50 mg/l
Sodium (Na)			150 mg/l
Potassium (K)			ND
Fer (Fe)			ND
Chlorure (Cl)			250 mg/l
Sulfates (SO4)			500 mg/l
Bicarbonate (HCO3)			500 mg/l
Nitrate (NO3)			50 mg/l
Phosphate			50 mg/l
Métaux lourds			
Arsenic (As)	Prélèvement et analyse au laboratoire	Annuel	10 µg/l
Cadmium (Cd)			3 µg/l
Chrome (Cr)			50 µg/l
Cuivre (Cu)			2000 µg/l
Mercure (Hg)			1 µg/l
Nickel (Ni)			20 µg/l
Plomb (Pb)			10 µg/l
Séléniumb (Se)			10 µg/l
Zinc (Zn)			3000 µg/l
Paramètres bactériologiques			
Escherichia coli (E.coli/100ml)	Prélèvement et analyse au laboratoire	Semestriel	0
Streptocoques fécaux (CFU/100ml)			0
Coliformes fécaux (CFU/100ml)			0
Coliformes totaux (CFU/100ml)			0
Helminthes (parasites/l)			0
Entérocoques			0
Salmonella spp.			0
Vibrio spp.			0
Pesticides			
2,4 D	Prélèvement et analyse au laboratoire	Tous les trois annuels	0,1 µg/l/m.a
Acétamipride			0,1 µg/l/m.a
Acétochlore			0,1 µg/l/m.a
Me-Bensulfuron			0,1 µg/l/m.a
Bentazone			0,1 µg/l/m.a
Chlordane			0,2 µg/l/m.a
Heptachlore			0,03 µg/l/m.a
Propanil			0,1 µg/l/m.a
Toxaphène			0,1 µg/l/m.a
Trifluraline			20 µg/l/m.a

Tableau 102: Synthèse du PGES et responsabilités de mise en œuvre, de surveillance et de suivi

Composantes	Impacts négatifs	Mesures d'atténuation	Indicateurs	Mise en oeuvre	Surveillance	Suivi - Supervision	Coût (FCFA)
Phase de préparation et d'exécution des travaux							
Air	Dégradation de la qualité de l'air par les poussières et les gaz d'échappement	Fourniture de masques à poussière pour le personnel de travaux	Nombre d'équipements de protection distribué	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	Inclus dans le budget des travaux
		Sensibilisation des populations riveraines	Nombre de personnes sensibilisées	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	Inclus dans le budget des travaux
		Suivi du port des équipements de protection et des campagnes de sensibilisation	Pourcentage d'ouvriers portant des EPI	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	Inclus dans le budget des travaux
		Entretien régulier des équipements et engins de chantier	Pourcentage d'engins entretenus régulièrement	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	Inclus dans le budget des travaux
Ressources en eau	Pollution des ressources en eau (eaux souterraines)	Maîtrise des mouvements des engins et autres matériels de chantier	% d'engins suivis	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	Inclus dans le budget des travaux
		Sensibilisation des conducteurs	% de conducteurs sensibilisés	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	Inclus dans le budget des travaux
		Éviter les sources d'eau utilisées par les populations pour approvisionner le chantier	Sources d'alimentation du chantier	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	Inclus dans le budget des travaux
		Bien choisir les emplacements des sites d'occupation (base de chantier)	Autorisation d'implantation de la base	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	Inclus dans le budget des travaux
		Prévoir un plan efficace de gestion des déchets solides et liquides	Existence d'un plan de gestion des déchets	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	Inclus dans le budget des travaux
Sols	Érosion et dégradation des sols lors des travaux	Sensibilisation des conducteurs dans la conduite des engins de chantier	% de conducteurs sensibilisés	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	Inclus dans le budget des travaux
		Bien choisir les emplacements des sites d'occupation (base de chantier)	Autorisation d'implantation de la base	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	Inclus dans le budget des travaux

Composantes	Impacts négatifs	Mesures d'atténuation	Indicateurs	Mise en oeuvre	Surveillance	Suivi - Supervision	Coût (FCFA)
		Éviter les déversements accidentels et prévoir un plan de gestion des déchets	Nombre de déversement Existence d'un plan de gestion des déchets	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	Inclus dans le budget des travaux
		Évacuation des déblais et autres résidus vers des sites autorisés par les Communes	Tonnage de déchets collectés et évacués	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	Inclus dans le budget des travaux
Végétation et faune	Réduction du couvert végétal suite au défrichement	Élaborer avec le service des IREF et mettre un plan de reboisement compensatoire	Plan de reboisement élaboré Superficie reboisée	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	Inclus dans le budget des travaux
		Obtention des permis de coupe nécessaires auprès de l'IREF de Saint Louis	Permis de coupe	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	le budget des travaux
		Privilégier dans le reboisement des espèces non prisées par les oiseaux (eucalyptus)	Types d'espèces reboisées	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	le budget des travaux
		Protéger la végétation de la machinerie en bordure des emprises et plateformes	Superficie protégée	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	le budget des travaux
		Sensibiliser le personnel de chantier et interdiction des coupes d'arbre	% du personnel sensibilisé	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	budget sensibilisation
Milieu humain	Perturbation de la mobilité des populations riveraines	Baliser les travaux	Nombre de balises installées	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	Budget des travaux
		Informer les populations sur le démarrage des travaux et les zones concernées	% de personnes informées	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	budget sensibilisation
		Prévoir des passages temporaires pour les populations et usagers riverains.	Nombre de passages mis aménagés	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	Inclus dans le budget des travaux

Composantes	Impacts négatifs	Mesures d'atténuation	Indicateurs	Mise en oeuvre	Surveillance	Suivi - Supervision	Coût (FCFA)
	Risques de conflits entre les populations et le personnel de chantier	Recruter en priorité la main d'œuvre locale pour les emplois non qualifiés	Nombre d'ouvriers recrutés localement	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	Inclus dans le budget des travaux
		Information & sensibilisation des populations et du personnel de chantier	% de personnes et personnel informés et sensibilisés	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	budget sensibilisation
	Dégradation de l'aspect esthétique du paysage	Collecte, évacuation et élimination des déchets solides et liquides	Tonnage de déchets collectés et évacués	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	budget des travaux
		Régalage des lieux après les travaux	Nombre de sites régalés	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	budget des travaux
	Pollution du cadre de vie par les déchets de chantier	Collecter et évacuer des déchets dans des décharges autorisées.	Tonnage de déchets collectés et évacués	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	budget des travaux
		Valoriser autant que possible les déchets dans la limite du possible	Volume de déchets valorisés	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	budget des travaux
		Interdire le rejet, le brûlage et l'abandon de déchets sur le site	Existence de sites de brûlage ou de décharge	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	budget des travaux
		Organiser campagnes de sensibilisation du personnel sur l'hygiène	% de personnel sensibilisés	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	budget des travaux
	Développement de maladies diverses sur les populations et le personnel de chantier	*Maladies sexuellement transmissibles :* • Sensibiliser le personnel de chantier et les populations sur les IST et le VIH/SIDA	% de personnel sensibilisés	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	budget des travaux
		Maladies respiratoires : • Équiper le personnel de masques à poussières et exiger leur port obligatoire	% de personnel avec EPI	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	budget des travaux
		• Informer et sensibiliser les populations sur la nature et le programme des travaux	% de la population sensibilisée	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	budget sensibilisation

Composantes	Impacts négatifs	Mesures d'atténuation	Indicateurs	Mise en oeuvre	Surveillance	Suivi - Supervision	Coût (FCFA)
		Péril fécal : • Installer des sanitaires et vestiaires en nombre suffisant dans le chantier	Nombre de sanitaires installés	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	budget des travaux
		▪ Mettre en place un système d'alimentation en eau potable dans le chantier	Nombre de points d'eau installé	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	budget des travaux
	Risque d'accident lié à la manutention, aux chutes et à la circulation des engins	Afficher les consignes de sécurité sur le chantier	Nombre consignes affichées	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	budget des travaux
		Porter des EPI (gants, chaussures de sécurité)	% d'ouvriers portant des EPI	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	budget des travaux
		Établir un plan de circulation des engins et véhicules	Existence plan de circulation	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	budget des travaux
		Former les opérateurs/conducteurs à la conduite en sécurité	% d'opérateurs formés	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	budget des travaux
		Baliser les zones à risques ;	Nombre de balises mises en place	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	budget des travaux
		Sensibiliser le personnel de chantier sur les mesures de sécurité	% du personnel sensibilisé	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	budget des travaux
	Perturbation de la quiétude et risque d'affections auditives par les nuisances sonores	Fournir des EPI (casque antibruit) au personnel et exiger leur port	% d'ouvriers portant des EPI	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	budget des travaux
		Utiliser des avertisseurs visuels à la place des avertisseurs sonores	% d'engins avec avertisseurs	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	budget des travaux
		Assurer la maintenance régulière des engins motorisés	% d'engins entretenus	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	budget des travaux
	Pertes de campagnes agricoles et de cultures pendant les travaux d'aménagement	Informer sensibiliser les producteurs (récolte des cultures ; suspension des cultures, etc.)	% de producteurs sensibilisés	Entreprise SAED	MdC	CRSE EES/SAED	budget sensibilisation
		Démarrer les travaux d'aménagement après les récoltes ;	Effectivité des travaux après les récoltes	Entreprise SAED	MdC	CRSE EES/SAED	budget des travaux
		Réduire les délais d'exécution des travaux	Nombre de mois de réduction des travaux	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	budget des travaux

Composantes	Impacts négatifs	Mesures d'atténuation	Indicateurs	Mise en oeuvre	Surveillance	Suivi - Supervision	Coût (FCFA)
		Diviser le périmètre en secteurs ou casiers afin d'éviter une interruption totale des campagnes	Nombre de secteurs ou casiers aménagés	Entreprise SAED Producteurs	MdC	CRSE EES/SAED	budget des travaux
		Accorder la priorité aux jeunes issus des exploitations familiales affectées par le projet en cas de recrutement de la d'œuvre pendant les travaux	Nombre d'ouvriers recrutés localement	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	budget des travaux
		Sensibiliser les producteurs sur la solidarité interne et l'entraide au sein de l'union des producteurs	% de producteurs sensibilisés Nombre de personnes vulnérables aidées en interne	SAED	MdC	CRSE EES/SAED	Budget sensibilisation
	Restriction du mouvement du bétail lors des travaux d'aménagement	Prévoir des couloirs de passage d'accès aux points d'eau et des parcours du bétail	Nombre de couloirs aménagés	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	budget des travaux
		Réalisation de mares d'abreuvement alimentées en eau toute l'année	Nombre de mares aménagés	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	Budget des travaux
		Mettre en place un mécanisme de communication avec les éleveurs	Existence mécanisme de communication	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	Budget des travaux
Phase de démobilisation et de repli de chantier							
Sol	▪ Contamination du sol	▪ Décontamination du sol souillé ▪ Evacuation du sol souillé en des lieux autorisés	Quantité de sable souillé évacuée	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	Budget des travaux

Composantes	Impacts négatifs	Mesures d'atténuation	Indicateurs	Mise en oeuvre	Surveillance	Suivi - Supervision	Coût (FCFA)
Cadre de vie	▪ Pollution par des déchets banals et dangereux	▪ Nettoyage des emprises de travaux et des installations de chantier y compris l'évacuation des produits issus du nettoyage ▪ Evacuation des déchets banals et dangereux vers une décharge autorisée ▪ Démantèlement des containers, aires bétonnées, ferraillage, remblais de plus de 5cm	Quantité de déchets évacuée	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	Budget des travaux
Personnel de chantier	▪ Frustration et conflits liés de mauvaises conditions de travail et/ou d'abus de la part des employeurs	▪ Approbation des contrats des travailleurs par l'Inspection Régionale du travail ▪ Respect des dispositions du code du travail pour les travailleurs permanents et saisonniers ▪ Respect des clauses contractuelles par l'Entrepreneur	Nombre de contrats signés par rapport à la taille du personnel Nombre de réclamations auprès de l'inspection du travail	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	Budget des travaux
	▪ Impact psychologique	▪ Au moins trois mois avant la fin du chantier l'entreprise devra informer ses travailleurs de la fin du chantier afin de leur permettre de se préparer psychologiquement à cet évènement	Nombre de personnes informées	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	Budget des travaux
Humain	▪ Noyage ou chute dans excavation	▪ Régaler les zones d'emprunt ▪ Végétaliser les zones d'emprunt	Surface régalée Surface végétalisée	Entreprise	MdC	CRSE EES/SAED	Budget des travaux

Composantes	Impacts négatifs	Mesures d'atténuation	Indicateurs	Mise en oeuvre	Surveillance	Suivi - Supervision	Coût (FCFA)
Phase d'exploitation							
Eau et sols	Pression sur le cours d'eau du Lampsar avec l'augmentation en besoin d'irrigation	▪ Respecter les quotas attribués	Volume d'eau attribué	SAED Producteurs	EES/SAED Producteurs	CRSE	Budget SAED
		▪ Sensibiliser les producteurs sur la gestion rationnelle des eaux	% de producteurs sensibilisés	SAED Producteurs	EES/SAED Producteurs	CRSE	Budget SAED
		▪ Suivi des prélèvements et des équilibres du système hydraulique du Gorom-Lampsar	Volume d'eau prélevé	SAED Producteurs	EES/SAED Producteurs	CRSE	Budget SAED
	Pollution des sols et des eaux par les produits phytosanitaires	▪ Minimiser l'usage des pesticides et des engrais chimiques	Existence de méthodes alternatives de lutte	SAED Producteurs	EES/SAED Producteurs	CRSE	Budget SAED
		▪ Contrôler et suivre la qualité des eaux de drainage	Nombre de contrôles effectués	SAED Producteurs	EES/SAED	CRSE	Budget SAED
	Pollution des eaux et des sols par les déchets d'entretien de la station de pompage	▪ Collecte et évacuation des pièces d'usures des pompes et huiles usagées	Nombre de pièces et quantité d'huile usagées collectées	SAED Producteurs	EES/SAED Producteurs	CRSE	Budget SAED
		▪ Collecte et stockage sécurisé des batteries en vue de leur recyclage	Nombre batteries usagées collectées et recyclées	SAED Producteurs	EES/SAED Producteurs	CRSE	Budget SAED
Habitat naturel	Contribution à la pollution des trois marigots par les eaux de drainage	▪ Minimiser l'usage des pesticides et des engrais chimiques	Existence de méthodes alternatives de lutte	SAED Producteurs	EES/SAED Producteurs	CRSE	Budget GIE Producteurs
		▪ Traiter les eaux de drainage dans des zones tampons humides pour abattre la charge polluante	Quantité d'eaux traitées et qualité physico-chimique et bactériologique	SAED Producteurs	EES/SAED Producteurs	CRSE	Budget SAED
		▪ Contrôler et suivre la qualité des eaux de drainage	Nombre de contrôles effectués	SAED Producteurs	EES/SAED	CRSE	Budget SAED

Composantes	Impacts négatifs	Mesures d'atténuation	Indicateurs	Mise en oeuvre	Surveillance	Suivi - Supervision	Coût (FCFA)
Milieu humain	Recolonisation des ouvrages hydrauliques par les végétaux aquatiques	▪ Curage des canaux et enlèvement régulier des plantes aquatiques (lutte mécanique)	Linéaire de canaux curés	SAED Producteurs	EES/SAED	CRSE	Budget Producteurs
		▪ Formation des populations riveraines sur la valorisation du typha (combustible ; matériaux de construction)	Nombre de personnes formées	SAED Producteurs	EES/SAED	CRSE	Budget SAED
	Risque d'ensablement et de sédimentation des ouvrages hydrauliques	▪ Curage régulier des canaux	Linéaire de canaux curés	SAED Producteurs	EES/SAED	CRSE	Budget Producteurs
		▪ Retirer le sable, le limon et l'argile à l'intérieur et en aval des installations	Quantité de sable enlevée	SAED Producteurs	EES/SAED	CRSE	Budget Producteurs
		▪ Mettre en place des mesures de lutte antiérosive, de fixation des berges	Linéaire de berges stabilisées	SAED Producteurs	EES/SAED	CRSE	Budget Producteurs
		▪ Mettre en place un programme d'entretien courant et périodique des installations	Nombre d'opérations d'entretien effectuées	SAED Producteurs	EES/SAED	CRSE	Budget SAED et Producteurs
	Dégradation de la santé des producteurs et riverains par les maladies liées au périmètre	▪ Drainage, curage et traitement des canaux d'irrigation	Volume d'eau drainée Linéaire de canal curé	SAED Producteurs	EES/SAED	CRSE	Budget Producteurs
		▪ Exiger le port de bottes et de gants pour réduire les contacts avec l'eau	Nombre de producteurs portant des EPI	SAED Producteurs	EES/SAED	CRSE	Budget Producteurs
		▪ Lutte anti-vectorielle en rapport avec les services d'hygiène	Nombre d'opérations de lutte effectuées	SAED Producteurs	EES/SAED	CRSE	Budget Producteurs
		▪ Dotation de moustiquaires imprégnées d'insecticides	Nombre de moustiquaires	SAED Producteurs	EES/SAED	CRSE	Budget SAED
		▪ Sensibilisation des producteurs et populations riveraines	Nombre de producteurs sensibilisés	SAED Producteurs	EES/SAED	CRSE	Budget Producteurs

Composantes	Impacts négatifs	Mesures d'atténuation	Indicateurs	Mise en oeuvre	Surveillance	Suivi - Supervision	Coût (FCFA)
	Dégradation de la santé des producteurs et riverains par les maladies liées au périmètre Risque de conflits en cas de restriction du mouvement du bétail par le périmètre Conflits fonciers, vulnérabilité des groupes et fragilisation des organisations locales	▪ Suivi des maladies d'origine hydrique et des mesures de lutte préconisées	Nombre de producteurs ayant des maladies hydriques	SAED Producteurs	EES/SAED	CRSE	Budget Producteurs
		▪ Concertation avec les éleveurs	Nombre de réunions tenues	SAED Producteurs	EES/SAED	CRSE	Budget Producteurs
		▪ Prévoir des couloirs de passage d'accès aux points d'eau et des parcours du bétail	Nombre de couloirs aménagés	SAED Producteurs	EES/SAED	CRSE	Budget Producteurs
		▪ Réalisation de mares d'abreuvement et récurage des mares naturelles	Nombre de mares réalisées	SAED Producteurs	EES/SAED	CRSE	Budget OP/ Producteurs
		▪ Sécuriser les parcelles (cavaliers infranchissables) pour empêcher la divagation	Nombre de parcelles sécurisées	SAED Producteurs	EES/SAED	CRSE	Budget Producteurs
		▪ Transparence dans la procédure d'attribution des parcelles	Nombre de conflits enregistrés	SAED Producteurs	EES/SAED	CRSE	Budget Producteurs
	Risque de conflits en cas de restriction du mouvement du bétail par le périmètre Perturbation des réseaux électriques MT/HT de la SENELEC	▪ Accorder un quota pour les groupes vulnérables	Nombre de parcelles attribuées aux personnes vulnérables	SAED Producteurs	EES/SAED	CRSE	Budget Producteurs
		▪ Impliquer les autorités administratives	Nombre de rencontres tenues avec les autorités	SAED Producteurs	EES/SAED	CRSE	Budget Producteurs
		▪ Saisir et collaborer étroitement avec la SENELEC	Nombre de rencontres tenues avec SNELC	SAED Producteurs	EES/SAED	CRSE	Budget Producteurs
		▪ Sensibiliser les producteurs concernés pour le respect des servitudes de sécurité	Nombre de producteurs sensibilisés	SAED Producteurs	EES/SAED	CRSE	Budget Producteurs
	Conflits fonciers, vulnérabilité des groupes et fragilisation des organisations locales	▪ Prévoir des voies d'accès aux installations et équipement	Nombre de voies d'accès aménagés	SAED Producteurs	EES/SAED	CRSE	Budget Producteurs

Composantes	Impacts négatifs	Mesures d'atténuation	Indicateurs	Mise en oeuvre	Surveillance	Suivi - Supervision	Coût (FCFA)
	Risques d'accident et d'électrocution en cas d'entretien des pompes	▪ Port systématique des EPI en cas d'intervention dans la station de pompage	Nombre d'opérateurs ayant des EPI	SAED Producteurs	EES/SAED	CRSE	Budget SAED
		▪ Recruter un personnel compétent pour l'entretien	Nombre d'opérateurs qualifiés	SAED Producteurs	EES/SAED	CRSE	Budget SAED
	Assèchement des mares et diminution des débits d'irrigation (conflits liés à l'eau)	▪ Maintenir l'hydraulicité du Ngalam pour un programme d'entretien périodique ▪ Sensibiliser les producteurs sur la gestion intégrée des ressources en eau	Surface faucardée par année Nombre de producteurs sensibilisés	SAED Producteurs	EES/SAED	CRSE	Budget SAED
	Perturbation des réseaux électriques MT/HT de la SENELEC Nuisances sonores liées au fonctionnement des pompes	Former l'agent de sécurité de la station sur les mesures d'urgences de sécurité	Effectivité de la formation de l'agent	SAED Producteurs	EES/SAED	CRSE	Budget SAED
		Mettre en place un dispositif de limitation du bruit (insonorisation du local)	Effectivité de l'insonorisation du local	SAED Producteurs	EES/SAED	CRSE	Budget SAED
		Systématiser l'entretien régulier des pompes	Nombre d'opérations d'entretien	SAED Producteurs	EES/SAED	CRSE	Budget SAED
	Risques sanitaires par les produits phytosanitaires	Bien former les producteurs sur l'usage sécuritaire des pesticides et la maintenance des appareils de traitements,	Nombre de producteurs formés	SAED Producteurs	EES/SAED	CRSE	Budget SAED
		Utiliser les équipements de protection individuelle, bien les nettoyer et les entretenir	Nombre de producteurs ayant des EPI	SAED Producteurs	EES/SAED	CRSE	Budget Producteurs

Composantes	Impacts négatifs	Mesures d'atténuation	Indicateurs	Mise en oeuvre	Surveillance	Suivi - Supervision	Coût (FCFA)
		Afficher des pictogrammes de danger sur l'usage des pesticides dans le périmètre	Nombre de pictogrammes affichés	SAED Producteurs	EES/SAED	CRSE	Budget Producteurs
	Nuisances sonores liées au fonctionnement des pompes	Gérer correctement les conteneurs vides de pesticides (rincer, percer, brûler)	Nombre de récipients vides neutralisés	SAED Producteurs	EES/SAED	CRSE	Budget Producteurs
		Veiller à l'utilisation des pesticides homologués	% des produits utilisés homologués	SAED Producteurs	EES/SAED	CRSE	Budget Producteurs
	Risques sanitaires par les produits phytosanitaires	Sensibiliser les populations riveraines du périmètre	Nombre de personnes sensibilisées	SAED Producteurs	EES/SAED	CRSE	Budget SAED
		Analyser les taux de cholinestérase des producteurs, avant et après chaque campagne	Nombre de producteurs ayant effectué les analyses avant et après	SAED Producteurs	EES/SAED	CRSE	Budget SAED
		Assurer le suivi périodique de la qualité des eaux et des sols (analyses laboratoires)	Nombre d'analyse effectués	SAED Producteurs	EES/SAED	CRSE	Budget SAED

9.6. Coût des mesures de gestion environnementales et sociales

Le Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) comprend les catégories de mesures suivantes : (i) des mesures à insérer dans les dossiers d'appel d'offres et d'exécution comme mesures contractuelles et dont l'évaluation financière sera prise en compte par les entreprises soumissionnaires lors de l'établissement de leur prix unitaires et forfaitaires ; (ii) des mesures environnementales (reboisement compensatoire, sensibilisation, surveillance et suivi, renforcement de capacités, etc.) qui sont évaluées ci-dessous.

Tableau 103: Coût du plan de gestion environnementale et sociale en phase de travaux

Désignation	Coûts (F CFA) Hors taxes
Mesures de bonification	38 000000
Plan d'Actions Genre	60 000 000
Renforcement des capacités de la Cellule Hygiène Qualité et Environnement de la SAED	20 000 000
Renforcement des capacités des OP en techniques agriculturales durables	Intégré dans les activités du PDIDAS
Mise en œuvre des mesures en phase de travaux	85 000 000
Évaluation finale (à la fin des travaux)	80 000 00
Mise en œuvre des mesures en phase exploitation	56 000 000
Total des Coûts (F CFA)	**267 000 000**

X. CONCLUSION

La présente étude satisfait aux exigences de la réglementation nationale et des politiques de sauvegarde environnementale et sociale de la Banque Mondiale. Elle est en adéquation avec les dispositions du cadre de gestion environnementale et sociale qui régit les différents sous-projets du PDIDAS.

La présente étude a eu pour objectif de présenter la consistance du projet, d'analyser la sensibilité environnementale de la zone d'influence directe et élargie, d'identifier les impacts positifs et négatifs et de proposer des mesures d'évitement, d'atténuation et de compensation des impacts négatifs.

Les quatre offres foncières projetées par le PDIDAS dans la zone du Ngalam se situent dans un écosystème avec une sensibilité relativement importante caractérisée par :

- La valeur écologique du système des trois marigots qui polarise plusieurs mares constituant des aires de repos et d'alimentation des oiseaux d'eau migrateurs. La zone des trois marigots constituant du reste une zone amodiée,
- Les offres foncières sont situées dans une zone Agropastorale à Priorité Elevage au titre des POAS des communes bénéficiaires,
- Des espèces végétales protégées sont susceptibles d'être impactées par les travaux d'aménagement
- Etc.

Les impacts positifs sont assez nombreux et présentent beaucoup d'opportunités de bonification. L'atténuation et/ou bonification de l'ensemble de ces impacts contribueront à l'atteinte des objectifs du projet

Les nuisances causées lors de la phase de construction, seront relativement importantes en termes de perturbation des sols, mais aussi de nuisances sonores et des pollutions de l'air (poussières), tant sur les ressources naturelles que sur l'environnement immédiat du cadre de vie. On pourrait aussi craindre les bruits des engins lors des travaux, les risques d'accidents, les rejets anarchiques des déchets de chantier. Toutefois, les effets seront fortement réduits si les dispositions du PGES, mais aussi de sécurité et d'hygiène prévues sont appliquées et respectées.

L'exploitation du périmètre agricole va entraîner des nuisances en termes pollution des plans d'eau, de prolifération de maladies hydriques et de végétaux aquatiques, de conflits sociaux, de surexploitation des ressources etc. Les impacts négatifs qui, pour la plupart peuvent largement être atténués, n'engendrent pas de risques majeurs en mesure de compromettre la réalisation du projet.

La mise en œuvre des mesures proposées dans le PGES permet d'atténuer significativement les impacts négatifs identifiées en phase de construction et d'exploitation des offres foncières et de bonifier les impacts positifs. Aucun impact négatif irréversible n'est identifié dans le cadre de la mise en œuvre et l'exploitation du présent projet.

ANNEXES

ANNEXE 1 : LISTE DES MEMBRES DE L'EQUIPE DU CONSULTANT

ANNEXE 2 : TERMES DE REFERENCE DE L'ETUDE

ANNEXE 3 : OBSERVATIONS DE LA DEEC SUR LES TERMES DE REFERENCE

ANNEXE 4 : LISTE DES PERSONNES RENCONTREES

ANNEXE 5 : PROCES VERBAUX DES CONSULTATIONS PUBLIQUES

ANNEXE 6 : MODELE DE CODE DE BONNE CONDUITE

ANNEXE 7 : CLAUSES ENVIRONNEMENTALES

ANNEXE 8 : BIBLIOGRAPHIE

ANNEXE 9 : VERBATIM DE LA CONSULTATION PUBLIQUE