COMPAGNIE AGRICOLE DE SAINT-LOUIS DU SÉNÉGAL

Projet d'Exploitation agricole de 2024.5 ha Djeuss nord, d'accès aux réseaux primaires d'irrigation et de drainage pour 1250 ha exploités par des exploitants riverains, d'Unité agro-industrielle de 2x8 t/h et de contrats de production de riz (Commune de Diama)

Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES)

RAPPORT FINAL

Juillet 2016

Mbaye Mbengue FAYE
Consultant en Evaluation Environnementale et Sociale, Chef de mission
Tél : (221) 77 549 76 68 – (221) 33 832 44 31 –
Email : mbmbfaye@yahoo.fr

Equipe d'experts :

Experts Environnementalistes, spécialisés en biodiversité	Pape NDIAYE - Macoumba TOURE – Cheikh DIAGANA
Expert Protection des végétaux/Gestion pesticides	Ibrahima DIOP
Expert socio économiste	Mohamadou Lamine FAYE
Expert communication et consultations locales	Souleymane DIAWARA
Experts Evaluation du bilan carbone	Mme Yacine Ndour BADIANE et Moussa DIOP
Experts Cartographe/SIG	Idrissa Guiro et Filly BOUSSO
Expert Agronome	Momar Mbaye BA
Expert Santé	Dr. Cheikh Samba NDIAYE
Expert Genre	Soukèye GUEYE
Expert Juriste/environnementaliste	Moustapha NGAIDE
Expert Climatologue	Pascal SAGNA
Expert Etude danger	Mohamed THIOYE
Expert Expert Agro-industriel-Rizerie	Denis VILLENAVE

TABLE DES DOCUMENTS

L'Etude d'Impact Environnemental et Social dans son ensemble, en complément de ce présent rapport, comprend les documents annexes suivants :

ANNEXE 1 – Plan de Gestion Environnemental et Social (PGES), Juillet 2016
« Projet d'Exploitation agricole de 2024.5 ha Djeuss nord, d'accès aux réseaux primaires d'irrigation et de drainage pour 1250 ha exploités par des exploitants riverains, d'Unité agro-industrielle de 2x8 t/h et de contrats de production de riz (Commune de Diama) »

ANNEXE 2 – Plan d'Action de Réinstallation (PAR intégral), Octobre 2014
« Projet d'Exploitation agricole de 2024,5 ha Djeuss nord et de l'Unité agro-industrielle de 2 x 8 t/h Raïnabé 1 (Commune de Diama) »

ANNEXE 3 – Plan d'Engagement, de Consultation et de Communication (PECC), Juillet 2016
« Projet d'exploitation agricole à Djeuss nord et d'une Unité agro-industrielle (Commune de Diama)"

ANNEXE 4 – Plan de gestion intégré des pesticides et des fertilisants, Rapport définitif, Juillet 2016

ANNEXE 5 – Termes de référence
Les termes de référence pour la réalisation des différentes études dans l'ordre chronologique sont décrits dans les documents suivants :

ANNEXE 5.1 - Termes de référence pour la Réalisation d'une Etude d'Impact Environnemental et Social (EIES), octobre 2013
ANNEXE 5.2 – Termes de référence pour la Réalisation d'un Plan d'Action de Réinstallation (PAR), Octobre 2013
ANNEXE 5.3 - Termes de référence pour une EIES renforcée, juin 2015
ANNEXE 5.4 - Termes de référence pour l'élaboration d'un PGES, juin 2015
ANNEXE 5.5 – Termes de référence pour l'élaboration d'un plan d'engagement, de consultation et de communication des parties prenantes

TABLE DES MATIERES

ACRONYMES **7**

RESUME **10**

1. INTRODUCTION **14**

1.1. CONTEXTE DE L'ÉTUDE 14
1.2. OBJECTIFS DU PROJET 15
1.3. OBJECTIF DE L'EIES 15
1.4. METHODOLOGIE POUR LA REALISATION DE L'EIES 16
1.5. STRUCTURATION DE L'EIES 17

2. DESCRIPTION DU PROJET **18**

2.1. OBJECTIF DU PROJET 18
2.1.1. AMÉNAGEMENTS HYDRO-AGRICOLES 18
2.1.2. CORPS DE FERME 19
2.1.3. PRODUCTION AGRICOLE 23
2.1.4. UNITE AGRO-INDUSTRIELLE DE RAÏNABE 1 23
2.2. ORGANES DE GESTION DU PROJET 31
2.3. LOCALISATION DU PROJET 32
2.3.1. PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DE LA ZONE D'INFLUENCE DU PROJET 32

3. SITUATION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE DE LA ZONE DU PROJET **34**

3.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE ADMINISTRATIVE ET LOCALISATION DU SITE 34
3.2. ZONES D'INFLUENCE DU PROJET 34
3.3. CARACTERISATION PHYSIQUE DE LA ZONE DU PROJET 36
3.3.1. CARACTÉRISTIQUES CLIMATIQUES 36
3.3.2. EFFETS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES 38
3.3.3. GÉOLOGIE 39
3.3.4. PÉDOLOGIE 39
3.3.5. EAUX SOUTERRAINES 40
3.3.6. EAUX DE SURFACE 41
3.4. ENVIRONNEMENT BIOLOGIQUE 48
3.4.1. PARC NATIONAL DES OISEAUX DE DJOUDJ (PNOD) 48
3.4.2. RESERVE NATURELLE DE NDIAEL 49
3.4.3. ZONE AMODIEE DU DJEUSS NORD ET SUD 50
3.4.4. FLORE ET VEGETATION 50
3.4.5. FAUNE 51
3.5. CARACTERISATION DU TERRAIN DEFRICHE DE 6 HA 53
3.6. PROFIL SOCIO-ECONOMIQUE DE LA COMMUNE DE DIAMA 59
3.6.1. SITUATION ADMINISTRATIVE ET DEMOGRAPHIQUE 59
3.6.2. SITUATION NUTRITIONNELLE DANS LA ZONE DU PROJET 60
3.6.3. LA SITUATION D'INSECURITE ALIMENTAIRE DANS LA ZONE DU PROJET 62
3.6.4. EDUCATION 62
3.6.5. SANTE 62
3.6.6. APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE ET ASSAINISSEMENT 64
3.6.7. AMENAGEMENT DU TERRITOIRE - OCCUPATION DES SOLS - PROBLEMATIQUE FONCIERE 64
3.6.8. SYSTEMES DE PRODUCTION VEGETALE 65
3.6.9. ELEVAGE 66
3.6.10. PECHE 67
3.6.11. ARTISANAT 67
3.6.12. ENERGIE 68
3.6.13. LE COMMERCE 68
3.6.14. TRANSPORTS 68
3.6.15. PATRIMOINE CULTUREL ET TOURISTIQUE 68
3.6.16. GROUPEMENTS VILLAGEOIS 68
3.6.17. ORGANISATIONS PAYSANNES 68
3.6.18. SITUATION DU GENRE DANS LA ZONE DU PROJET 72
3.7. CARACTERISATION SOCIOECONOMIQUE DE LA ZONE DU PROJET 76

3.8. PROFIL SOCIOECONOMIQUE DES VILLAGES RIVERAINS 76
3.8.1. VILLAGE DE RAÏNABE 1....76
3.8.2. HAMEAU D'ABOU ASSANE 78
3.8.3. VILLAGE DE POLO 1....79
3.8.4. VILLAGE DE DIADIAM 3....81
3.8.5. VILLAGE DE RONE 82
3.8.6. SITUATION DE VULNERABILITE DANS LES VILLAGES RIVERAINS 84
3.8.7. ANALYSE DU GENRE DANS LES VILLAGES RIVERAINS....84

4. ANALYSE DE SENSIBILITE ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE....87

4.1. LES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX DANS LA ZONE DU PROJET 87
4.2. LES ENJEUX SOCIAUX DANS LA ZONE DU PROJET 89

5. CADRE POLITIQUE, JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL EN MATIERE D'ENVIRONNEMENT 91

5.1. CADRE POLITIQUE ET PROGRAMMATIQUE 91
5.1.1. POLITIQUES ET PROGRAMMES D'ENVIRONNEMENT 91
5.1.2. POLITIQUE ET PROGRAMMES D'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE....91
5.1.3. POLITIQUES ET PROGRAMMES ECONOMIQUES ET SOCIALES 91
5.1.4. POLITIQUE ET PROGRAMMES AGRICOLES 91
5.1.5. POLITIQUE ET PROGRAMMES DE SECTEUR DE L'EAU 91
5.2. CADRE INSTITUTIONNEL DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE 92
5.2.1. LE MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE (MEDD) 92
5.2.2. LE MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE L'EQUIPEMENT RURAL (MAER) 92
5.2.3. LE MINISTERE DE L'INDUSTRIE ET DES MINES....93
5.2.4. LE MINISTERE DE L'HYDRAULIQUE ET DE L'ASSAINISSEMENT (MHA)....93
5.2.5. LE MINISTERE DE LA SANTE ET DE L'ACTION SOCIALE (MSAS)....93
5.2.6. LE MINISTERE DU TRAVAIL ET DE L'EMPLOI 94
5.2.7. LA COMMUNE DE DIAMA....94
5.2.8. L'AGENCE REGIONALE DE DEVELOPPEMENT (ARD) DE ST-LOUIS....94
5.2.9. LE COMITE REGIONAL DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL (CRSE)....94
5.2.10. LES CENTRES D'APPUI AU DEVELOPPEMENT LOCAL (CADL) 94
5.2.11. LES ACTEURS NON GOUVERNEMENTAUX 95
5.2.12. LES STRUCTURES ET LABORATOIRES DE RECHERCHE....95
5.2.13. LES PROJETS DE DÉVELOPPEMENT....95
5.2.14. LE PROMOTEUR DU PROJET : LA CASL 96
5.2.15. PROFIT DES EXPLOITANTS RIVERAINS 96
5.3. CADRE JURIDIQUE DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE 99
5.3.1. LÉGISLATION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE NATIONALE....99
5.3.2. PROCEDURES NATIONALES D'EVALUATION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE 103
5.3.3. LES CONVENTIONS INTERNATIONALES RELATIVES A L'ENVIRONNEMENT....104
5.4. POLITIQUES ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES DE LA BAD APPLICABLES AU PROJET DE LA CASL 105

6. ANALYSE DES VARIANTES....106

6.1. OPTION 1 : SITUATION « SANS PROJET » 106
6.2. OPTION 2 : STRATEGIES ENVISAGEABLES DANS LES SITES D'INTERVENTION....106
6.2.1. STRATEGIES D'AMENAGEMENT ET D'EXPLOITATION DU PROJET....106
6.2.2. ITINERAIRES TECHNIQUES ENVISAGEABLES 107
6.3. OPTION 3: SITUATION "AVEC PROJET"....108
6.3.1. INTERVENTION DU PROJET CASL DANS LA CR DE DIAMA....108
6.3.2. CHOIX DUS SITES D'IMPLANTATION DE L'USINE AGRO-INDUSTRIELLE....109
RAYNABÉ 1 (APPELE AUSSI GOUYE-GUI) 109

7. CONSULTATIONS PUBLIQUES....110

7.1. CONTEXTE 110
7.2. CONSULTATIONS PUBLIQUES DANS LE VILLAGE DE POLO 1 110
7.3. CONSULTATIONS PUBLIQUES DANS LE VILLAGE DE DIAMDIAM III....111
7.4. CONSULTATIONS PUBLIQUES DANS LE VILLAGE DE RONE....112
7.5. CONSULTATIONS PUBLIQUES DANS LE VILLAGE DE NDIGUE 113

7.6. CONSULTATION PUBLIQUE DE LA COMMUNE DE DIAMA....115
7.7. LA CONSULTATION PUBLIQUE DE LA COMMUNE DE ROSS-BETHIO....116
7.8. LES RENCONTRES CIBLÉES....118
7.8.1. LA RENCONTRE CIBLEE DU VILLAGE DE TILENE....119
7.8.2. RENCONTRE CIBLEE DU VILLAGE DE PONT GENDARME....119
7.8.3. COMPTE RENDU DES CONSULTATIONS PUBLIQUES DANS LES VILLAGES RIVERAINS DES SITES DU PROJET 120
7.9. ANALYSE DES RÉSULTATS DES CONSULTATIONS....124
7.10. RECOMMANDATIONS....124

8. IMPACTS POSITIFS ET NÉGATIFS - MESURES D'ATTÉNUATION....125

8.1. DESCRIPTION DE L'IMPACT....125
8.2. RECAPITULATIF DES PRINCIPAUX ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX DU PROGRAMME....126
8.2.1. SUR LE PLAN ENVIRONNEMENTAL....126
8.2.2. SUR LE PLAN SOCIOÉCONOMIQUE....126
8.3. IDENTIFICATION DES SOURCES D'IMPACT....126
8.4. IMPACTS POSITIFS POTENTIELS....127
8.5. IMPACTS NEGATIFS EN PHASE DE PREPARATION ET D'EXECUTION DES TRAVAUX....130
8.5.1. IMPACTS NEGATIFS DES TRAVAUX (AMENAGEMENTS HYDRO-AGRICOLES ; CORPS DE FERME ; USINE) 130
8.5.2. RISQUES LIES AUX ACCIDENTS, A LA CIRCULATION DES ENGINS, AUX DECHETS DE CHANTIER....136
8.6. IMPACTS NÉGATIFS EN PHASE D'EXPLOITATION....138
8.6.1. IMPACTS NEGATIFS DE L'EXPLOITATION DES AMENAGEMENTS HYDROAGRICOLES....138
8.6.2. IMPACTS NEGATIFS DE L'EXPLOITATION DU CORPS DE FERME....144
8.6.3. IMPACTS NEGATIFS DE L'EXPLOITATION DE L'USINE AGRO-INDUSTRIEL DE RAÏNABE 1....145
8.7. AUDIT DES TRAVAUX DEJA REALISES PAR LA CASL....148
8.7.1. INFRASTRUCTURES ET AMENAGEMENTS HYDRO-AGRICOLES REALISES SUR L'EXPLOITATION DU DJEUSS NORD....148
8.7.2. TRAVAUX DE CONSTRUCTION DE L'UNITE AGRO-INDUSTRIELLE (RAÏNABE 1)....149
8.7.3. APPRECIATION DE LA GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE DES TRAVAUX EN COURS....149
8.7.4. MESURES DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE PRISES PAR LA CASL....153
8.7.5. MISE EN ŒUVRE DU PGES SUR LA PERIODE 2013-2016....155
8.8. ESTIMATION DU BILAN CARBONE DU PROJET....164
8.8.1. EMISSION LIEE AU SECTEUR DE L'AGRICULTURE (RIZICULTURE)....164
8.8.2. EMISSION LIEE AU SECTEUR DE L'ENERGIE....166

9. ETUDE DE DANGER....169

9.1. L'EVALUATION DES RISQUES D'ACCIDENTS....170
9.1.1. DANGERS LIES AUX SUBSTANCES ET PRODUITS STOCKES....170
9.1.2. DANGERS LIES AUX CONDITIONS D'EXPLOITATION ET AUX EQUIPEMENTS....180
9.1.3. POTENTIEL DE DANGERS LIE AUX UTILITES....186
9.1.4. CARACTERISATION ET LOCALISATION DES AGRESSEURS EXTERNES POTENTIELS....187
9.2. ACCIDENTOLOGIE....188
9.2.1. ANALYSE DE L'ACCIDENTOLOGIE....188
9.2.2. ANALYSE DES RISQUES....193
9.2.3. ÉTUDE DETAILLEE DES SCENARIOS RETENUS....204

210

9.3. MISES EN ŒUVRE DES MESURES DE SECURITE....211
9.3.1. LES MESURES DE PREVENTION....211
9.3.2. LES MESURES DE PROTECTION....211
9.4. QUANTIFICATION DES DIFFERENTS SCENARII....233
9.4.1. FEU DE CUVETTE....233
9.4.2. VALEURS DE REFERENCE RELATIVES AUX SEUILS D'EFFETS THERMIQUES....233
9.4.3. EFFETS DE SURPRESSION (EXPLOSION) CUVE DE GASOIL....234
9.4.4. QUANTIFICATION DES EFFETS DE BOIL-OVER EN COUCHE MINCE....235
9.4.5. QUANTIFICATION DES EFFETS D'UNE EXPLOSION AU NIVEAU DES SILOS....236

10. EVALUATION DES RISQUES PROFESSIONNELS....239

10.1.1. INVENTAIRE DES UNITÉS DE TRAVAIL....239

10.1.2. DÉFINITION DES MESURES DE PRÉVENTION ET DE PROTECTION....240
10.1.3. INVENTAIRE DES UNITÉS DE TRAVAIL DANS LE CADRE DU PROJET....240
10.2. RECOMMANDATIONS GENERALES....265

ANNEXES....266

ANNEXES GENERALES :....268
ANNEXE 1.1 : AUTEURS DE L'EES....268
ANNEXE 1.2 : RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES....268
ANNEXE 1.3 : PERSONNES RENCONTRÉES....270
ANNEXES TECHNIQUES :....280

ACRONYMES

AEP	:	Alimentation en eau potable
ANAT	:	Agence Nationale de l'Aménagement du Territoire
ANIDA	:	Agence Nationale d'Insertion pour le Développement Agricole
ANGMV	:	Agence Nationale de la Grande Muraille Verte
ANAMS	:	Agence nationale de la Météorologie du Sénégal
ANCAR	:	Agence Nationale de Conseil Agricole et Rural
APIX	:	Agence nationale chargée de la Promotion de l'Investissement et des Grands Travaux
APOV	:	Association des producteurs d'Oignon de la Vallée
APS	:	Avant-Projet-Sommaire
ARD	:	Agence Régionale de Développement
ASC	:	Association Sportive et Culturelle
ASUFOR	:	Association des Usagers de Forages
ASUREP	:	Association des Usagers du Réseau d'Eau Potable
BAD	:	Banque Africaine de Développement
BM	:	Banque Mondiale
C	:	Commune
CADL	:	Centre d'Appui au Développement Local
CC	:	Changement climatique
CCC	:	Communication pour un changement de comportement
CDH	:	Centre de développement horticole
CEDEAO	:	Communauté Economique et Développement des Etats d'Afrique de l'Ouest
CFPH	:	Centre horticole de la formation professionnelle
CFAHS	:	Coopération fédérative des Acteurs de l'horticulture du Sénégal
CGES	:	Cadre de Gestion Environnementale et Sociale
CIRIZ	:	Comité Interprofessionnel du Riz
CLCOP	:	Comité Local de Concertation des Organisations Paysannes
CLC	:	Comité Local de Concertation
CNCAS	:	Caisse Nationale de Crédit Agricole du Sénégal
CNCR	:	Conseil National de Concertation et de Coordination des Ruraux
CNIPTI	:	Comité National Interprofessionnel de la Tomate Industrielle
COMASEL	:	Compagnie Maroco-Sénégalaise d'Electricité
CRSE	:	Comité Régional de Suivi Environnemental
CSS	:	Compagnie Sucrière Sénégalaise
CVD	:	Comités villageois de Développement
DAT	:	Direction de l'Aménagement du Territoire
DPN	:	Direction des Parcs Nationaux
DPV	:	Direction de la Protection des Végétaux
DEFCCS	:	Direction des Eaux et Forêts Chasse et Conservation des Sols
DEEC	:	Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés
DGPRE	:	Direction de la Gestion et de la Planification des Ressources en Eau
DNH	:	Direction Nationale de l'Hygiène
DRDR	:	Directions Régionales du Développement Rural
EDS	:	Enquête Démographie et Santé
EES	:	Expert Environnement et Social/CASL
FCAHS	:	Fédération coopérative des intervenants Horticulture au Sénégal
FOS	:	Fondation Origine Sénégal
FPA	:	Fédération des Périmètres Autogérées
GES	:	Gaz à effet de serre
GIE	:	Groupement d'Intérêt Economique
GIRE	:	Gestion Intégrée des ressources en eau
GPF	:	Groupement de Promotion Féminine
HACCP	:	Hazard Analysis Critical Control

ISRA	:	Institut Sénégalais de Recherche Agricole
IREF	:	Inspection Régionale des Eaux et Forêt
LPDRD	:	Lettre de Politique de Développement Rural Décentralisé
LOASP	:	Loi d'Orientation Agro-Silvo-Pastorale
MAER	:	Ministère de l'Agriculture et de l'Equipement rural
MDE	:	Maison Des Eleveurs
MHA	:	Ministère de l'Hydraulique et de l'Assainissement
MTN	:	Maladies tropicales négligées
MSAS	:	Ministère de la Santé et de l'Action Sociale
NEPAD	:	Nouveau Partenariat pour le Développement de l'Afrique
OGM	:	Organismes Génétiquement Modifiés
OLAG	:	Office du Lac de Guiers
OMS	:	Organisation Mondiale de la Santé
OMVS	:	Organisation pour la Mise en Valeur du Fleuve Sénégal
ONG	:	Organisation Non Gouvernementale
ONU	:	Organisation des nations Unies
PAF	:	Plan d'Action Forestier
PAER	:	Plan d'Action environnemental régional
PAF	:	Plan d'Action Forestier
PANA	:	Plan National d'adaptation aux changements climatiques
PAGIRE	:	Plan d'action de Gestion intégrée des ressources en eau
PDDAA	:	Programme Détaillé pour le Développement de l'Agriculture en Afrique
PFES	:	Point Focal Environnement et Social
PGES	:	Plan de Gestion Environnementale et Sociale
PDIDAS	:	Projet de Développement Inclusif et Durable de l'Agrobusiness au Sénégal
PDMAS	:	Programme de Développement des Marchés Agricoles au Sénégal
PAN/LCD	:	Programme d'Action Nationale de Lutte Contre la Désertification
PEPAM	:	Programme d'eau potable et d'assainissement du Millénaire
PME	:	Petites et moyennes entreprises
PNAE	:	Plan National d'Action pour l'Environnement
PNAT	:	Plan national d'aménagement du territoire
PNIA	:	Programme national d'infrastructures agricoles
POAS	:	Plan d'Occupation et d'Affectation des Sols
POI	:	Plan d'Opération Interne
PPI	:	Plan Particulier d'Intervention
RBTDS	:	Réserve de biosphère transfrontalière
SAED	:	Société d'Aménagement et d'Exploitation des terres du Delta du fleuve Sénégal et des Vallées du fleuve Sénégal et de la Falémé
SDSP	:	Stratégie de Développement du Secteur Privé
SENELEC	:	Société Nationale d'Exploitation de l'Électricité
SNDD	:	Stratégie Nationale de Développement Durable
SNDES	:	Stratégie Nationale de Développement Economique et Social
SOGED	:	Société de Gestion du barrage de Diama
SRAT	:	Schéma Régional d'Aménagement du Territoire
SDDR	:	Services départementaux Développement Rural
SDE	:	Société Des Eaux du Sénégal
SRI	:	Système d'Intensification du Riz
SSI	:	Système de sauvegardes intégré
UCAD	:	Université Cheikh Anta Diop de Dakar
UEMOA	:	Union Economique et Monétaire Ouest Africaine

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Récapitulatif des principaux paramètres climatiques de la zone du projet 38
Tableau 2 : Récapitulation des différents types de sols dans la zone 40
Tableau 3 : Fonctions des axes hydrauliques de la Commune de Diama 41
Tableau 4 : Résumé des services rendus par les écosystèmes 52
Tableau 5 : Synthèse de la situation des femmes dans la zone du projet 75
Tableau 6 : Analyse de la sensibilité environnementale en rapport avec les enjeux 87
Tableau 7 : Analyse de la sensibilité sociale en rapport avec les enjeux 90
Tableau 8 : Extraits de la Norme sénégalaise NS05-061, Eaux usées - Norme de rejets 102
Tableau 9 : Normes de rejet des émissions des substances polluant l'air 103
Tableau 10 : Textes juridiques internationaux concernant l'environnement 104
Tableau 11 : Analyse des variantes concernant la conception du projet 107
Tableau 12 : Analyse des différents itinéraires techniques pour la culture irriguée du riz 108
Tableau 13 : Résultats des consultations à la Commune de Diama 116
Tableau 14 : Résultats des consultations à la Commune de Ross-Béthio 117
Tableau 15 : Résultats de la consultation à Tilène 119
Tableau 16 : Résultats de la consultation à Pont Gendarme 120
Tableau 17 : Description des caractéristiques utilisées pour décrire les impacts potentiels 125
Tableau 18 : Exemple d'un énoncé d'impact 125
Tableau 19 : Synthèse des impacts positifs des composantes 129
Tableau 20 : Risques/impacts négatifs et mesures de gestion préconisées pour l'usine 146
Tableau 21 : Synthèse des impacts négatifs 147
Tableau 22 : Résultats du bilan carbone pour les différentes composantes 165
Tableau 23 : Les caractéristiques physico-chimiques du phosphate d'ammoniaque 171
Tableau 24 : Les caractéristiques physico-chimiques de l'urée 171
Tableau 25 : Les caractéristiques physico-chimiques du sulfate de zinc 172
Tableau 26 : Les caractéristiques physico-chimiques du gasoil 173
Tableau 27 : Risque incendie / explosion lié à l'huile de lubrification 174
Tableau 28 : Toxicité aiguë de l'huile de lubrification 174
Tableau 29 : Ecotoxicité de l'huile de lubrification 175
Tableau 30 : Propriétés physico-chimiques de l'huile usagée 176
Tableau 31: Synthèse des différents risques naturels et leurs conséquences 188
Tableau 32 : Effets dominos des pertes de confinement lors d'un incendie de cuvette 192
Tableau 33 : Conséquences des accidents liés aux cuvettes de rétention 192
Tableau 34 : Typologie générale des accidents étudiés 192
Tableau 35 : Niveaux des facteurs (P, G) d'élaboration d'une matrice des risques 195
Tableau 36 : Matrice des niveaux de risque 196
Tableau 37 : Synthèse de l'Analyse et présentation des niveaux de risque initiaux 198
Tableau 38 : Synthèse de l'Analyse et présentation des niveaux de risque finaux 217
Tableau 39 : Seuils d'effet de surpression 237
Tableau 40 : Résultats de calculs explosion au niveau des silos 237
Tableau 41 : Grille d'estimation des niveaux de probabilité et de gravité 239
Tableau 42 : Matrice de criticité 240
Tableau 43 : Inventaire des activités du projet 240
Tableau 44 : Analyse des risques professionnels initiaux et présentation des risques résiduels 243
Tableau 45 : Mesures d'hygiène 265
Tableau 46 : Mesures de sécurité 265

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Carte des vocations prioritaires des sols dans la zone du projet 55
Figure 2 : Carte du réseau hydrographique de la zone du projet 56
Figure 3 : Carte des aménagements existants et en projet 57
Figure 4 : Carte des types de sols dans la zone du projet 58
Figure 5 : Composition moyenne d'une huile usagée 175

RESUME

Contexte et objectif

La Compagnie agricole de Saint-Louis SA (CASL SA) a initié le présent projet agro-industriel de riziculture irriguée sur 2024.5 ha dans la Commune de Diama. Ce projet constitue la première phase d'un programme global de 4500 ha prévu dans les communautés rurales de Diama et de Gandon devenues communes de réaliser des nouveaux aménagements avec maîtrise totale de l'eau sur une première exploitation agricole après les élections locales de juin-juillet 2014, dans la région de St-Louis. Plus spécifiquement, il s'agira : (i) de 2024.5 ha dénommée Djeuss Nord (Commune de Diama), et une unité agro-industrielle de 2 x 8 t/h à proximité du village de Raïnabé 1 (Commune de Diama, en limite de la Commune de Ross-Béthio).Dans l'exécution de ce projet, la CASL a sollicité l'appui financier de la Banque Africaine de Développement (BAD). L'étude prend en compte également les 1250 ha net exploités par les exploitants riverains de l'exploitation du Djeuss Nord et aux exploitants sous contrats dans un rayon de 20 km autour de l'unité agro-industrielle (1 500 ha/an).

Les investissements prévus par le projet sont susceptibles d'occasionner des effets négatifs au plan environnemental et social, aussi bien en phase de préparation, de construction et de mise en service. Sous ce rapport, la présente étude d'impact environnemental et social (EIES) a été réalisée pour prendre en compte l'ensemble des interventions à réaliser, conformément à la législation sénégalaise en la matière et aux procédures de la Banque Africaine de Développement (BAD).

Description du projet

Les installations développées dans le cadre de ce Projet sont : (i) l'aménagement (2024.5 ha) et l'exploitation en régie d'une exploitation rizicole comprenant, des bâtiments d'exploitation, un réseau de canaux d'irrigation et de drainage, des pistes et des stations électrique de pompage et d'exhaure des eaux de drainage (l'aménagement intégre aussi en compte 1250 ha net exploités par les riverains) ; (ii) l'implantation d'un site agro-industriel (6 ha), comprenant un séchoir, des silos de stockage du riz paddy (30 000 t) et 2 lignes d'usinage d'une capacité totale de 16 tonnes par heure ; (iii) les infrastructures et installations prévues dans le cadre du projet occupent deux sites distincts dans la Commune de Diama.

Objectifs de l'EIES

La demande d'autorisation d'exploiter une périmètre rizicole et une unité agro-industrielle initiée par la CASL est le prétexte de la présente étude d'impact environnemental et social approfondie (EIES) dont l'objectif est d'identifier et d'analyser tous les impacts environnementaux et sociaux directs, cumulatifs indirects ou induits majeurs et proposer des mesures de sauvegarde à court, moyen et long termes afin d'améliorer l'environnement. Il s'agit également de voir la conformité des actions prévues par rapport à la réglementation en vigueur 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.

Cadre politique et juridique de gestion environnementale et sociale

L'EIES a procédé à une analyse synthétique des aspects réglementaires et législatifs qui encadrent le projet faisant l'objet de cette étude. A cet effet, il a été effectué une revue succincte de la politique environnementale du Sénégal, mais aussi et surtout des textes législatifs, réglementaires et normatifs pertinents dans le contexte du projet. Ce cadrage traduit et prend en compte les procédures environnementales et sociales de la BAD (particulièrement le nouveau Système de Sauvegarde Intégré), mais aussi les textes internationaux qui sont ratifiés par le Sénégal et qui peuvent être pertinents pour la gestion des impacts et risques suspectés lors de la mise en œuvre du présent projet.

Capacités institutionnelles de gestion environnementale et sociale

La gestion environnementale et sociale du projet de la CASL va interpeller les acteurs suivants : la Direction du Projet de la CASL qui assure la coordination du projet ; les services du Ministère de l'Agriculture et de l'Equipement rural (MAER) ; l'Agence Régionale de Développement (ARD); la Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (DEEC) et la Division Régionale de

l'Environnement et des Etablissements Classés (DREEC) de St-Louis ; l'Inspection Régionale des Eaux et Forêts (IREF) de St-Louis ; les Directions des Parcs de la région de St-Louis ; le Comité Régional de Suivi Environnemental (CRSE) de la région de St-Louis ; les Collectivités locales concernées (Commune de Diama et Commune de Rose-Béthio dans le département de Dagana, Région de St-Louis) ; les services techniques régionaux et locaux concernés ; les Organisations et Associations locales, les ONG et tous autres services et projets impliqués dans les questions de développement rural ou d'impact social et environnemental.

La CASL a recruté un expert environnement et social qui va assurer la fonction de Responsable Qualité, Hygiène, Sécurité et Environnement. Les autres acteurs disposent de compétences et capacités relatives sur les questions environnementales et sociales qu'il s'agira de renforcer en vue d'assurer une mise en œuvre effective et durable de l'EESS.

Enjeux environnementaux et sociaux de la zone du projet

Il a été fait une présentation générale de la zone d'intervention du projet (Commune de Diama) et une analyse de sensibilité qui a permis de faire la caractérisation de l'état initial (état de référence) de l'environnement de la zone d'étude. Au plan environnemental, les enjeux portent sur : la Préservation des ressources en eau et de sols ; la Préservation des ressources végétales et fauniques et de la biodiversité ; la Problématique de l'invasion des oiseaux granivores et des plantes aquatiques. Au plan social, on notera : le Développement des maladies hydriques ; la Protection de la santé et de la sécurité des populations et des travailleurs dans la zone du projet ; la Prévention et gestion des conflits fonciers liés à la désaffectation des terres ; la Préservation des activités pastorales dans la zone du projet ; le Renforcement de la dynamique organisationnelle agricole dans la zone du projet ; l'implication des femmes dans les activités agricoles du programme.

Consultations publiques

L'EIES a été réalisée en concertation avec l'ensemble des acteurs et partenaires ci-dessous cités. Les différentes rencontres tenues dans le cadre des consultations publiques ont permis de constater que le projet jouit d'une très forte acceptabilité sociale. En effet, la remarque qui s'impose est que les différentes catégories d'acteurs sont unanimes à reconnaître le projet comme un vecteur de développement. En effet, il est perçu comme un projet salutaire, une réponse à une demande sociale réelle. Cela, en raison du fait qu'il vient contribuer à la politique d'autosuffisance en riz. Néanmoins, des craintes ont été soulevées par les acteurs rencontrés et des recommandations formulées (mesures d'accompagnement ; emplois locaux ; etc.), et qui ont été prises en compte dans le présent rapport.

Analyse des options

Dans le cadre de cette étude, les variantes ont été analysées ci-dessous selon (i) la situation « sans projet » ; (ii) les stratégies d'aménagement et d'exploitation du Projet ; (iii) les itinéraires techniques envisageables ; (iv) l'intervention du projet CASL dans les zones de Diama ; (v) les choix du site d'implantation de l'usine agro-industrielle. Ces options ont été analysées sur la base de critères socio-économiques et environnementaux. Au vu de cette analyse, la situation « sans projet » risque d'engendrer un accroissement continu des importations de riz au Sénégal, ce qui conduirait le Pays à une dépendance insoutenable, avec le risque de nouvelles crises alimentaires. Aussi, l'option préconisée par le projet (intervention dans la zone de Diama), dans un système agro-industriel inclusif) semble être la meilleure au plan environnemental et social.

Impacts positifs potentiels du projet

Exploitation des périmètres rizicoles : Amélioration de la gestion des ressources (terre et eau) ; Aménagements et fourniture de l'eau pour les autres producteurs locaux ; Gestion optimale et valorisation des ressources et de l'espace ; Meilleure organisation de l'espace ; Augmentation des surfaces aménagées et des productions ; Création d'emplois locaux ; Désenclavement local avec les pistes de production. Le projet va aussi contribuer à la sécurité alimentaire et à la nutrition.

Rizeries (Usine de stockage et de transformations du riz) : valorisation des productions rizicoles (du projet et des autres producteurs) ; limitation des pertes ; bonne conservation des récoltes de riz ; intégration industrielle ; création d'emplois locaux.

Activités économiques générées par le projet

Secteurs d'intervention	Données et résultats escomptés
Création d'activités : Le Projet prévoit l'accès aux chenaux d'irrigation, ce qui permettra de disposer de 2024.5 ha de terres irrigables	• 2024.5 ha de terres irrigables, soit 1750 ha de riz cultivé • 7,5 tonnes / hectare, avec 2 campagnes par an • 26 250 tonnes de riz paddy • 125 F / kg, soit des retombés de 3,28 milliards de F CFA/an
Agriculture : Contrat de production de riz (avec encadrement technique, accès aux crédits de campagne et prestations de travail du sol et de récolte)	• 1 500 ha/an • 6 tonnes / hectare, avec 1,5 campagne par an • 13 500 tonnes de riz paddy • 125 F / kg, soit des retombées de 1,7 milliards de F CFA/an
Maraîchage Promotion des cultures maraîchères (oignon, choux, carottes…)	• 10 hectares équipés en matériel d'irrigation • Rendement : 25 tonnes / hectare • 250 tonnes de légumes /an • 300 F/kg, soit des retombés de 75 millions de F CFA/an
Elevage Formation en élevage intensif et aide à l'installation	• 10 jeunes éleveurs formés et installés • 100 vaches sélectionnées • Production de lait par vache : 2000 l/an (contre 250 l/an en élevage extensif) , soit 200 000 litre de lait/an • 200 F/litre, soit des retombées de 40 millions de F CFA/an
Pisciculture Formation en pisciculture et aide à l'installation	• 5 jeunes formés et installés • Production : 10 t/an • 200 F/kg • 2 millions de FCFA/an
Arboriculture Plantation d'arbres fruitiers dans les villages (bananiers, agrumes, manguiers)	• 5 000 arbres fruitiers plantés • 100 t/an (à partir de la 5ème année) • 300 F/kg, soit des retombées de 30 millions de F CFA/an
Accès à l'eau potable Canalisation primaire et création de bornes fontaine au niveau des villages riverains	• soit un investissement de 30 millions de FCFA (Raïnabé 1 et Abou Assane : 4 millions de F CFA ; Diadiam 3 et Rone : 20 millions de F CFA ; Polo 1 : 6 millions de F CFA)

Impacts négatifs potentiels du projet et mesures d'atténuation

Périmètres rizicoles:

En phase de travaux : pertes de végétation due aux défrichements (environ 70.5 ha dont 40.5 ha pour la CASL et 30 ha pour les exploitants riverains); dégradation des sols lors des travaux; réduction et restriction d'accès aux aires de pâturage et aux points d'eau ; pressions sur le foncier et les ressources hydrauliques ; pertes de terres affectées; Risques de maladies comme les IST/VIH/SIDA.

En phase d'exploitation : pollution des eaux et des sols due aux pesticides et aux engrais ; risques sanitaires liés à l'utilisation des pesticides ; risques d'augmentation des maladies liées à l'eau (bilharziose, paludisme ; etc.) ; accentuation des conflits agriculteurs-éleveurs pour cause de restriction d'accès à l'eau ou aux pâturages due aux aménagements ; risques de conflits sociaux et fonciers entre le projet et les populations locales.

Rizeries (usines de stockage et de conditionnement du riz)

En phase de travaux : nuisances dues aux poussières, bruit, pollution par les déchets de chantier, problème d'hygiène et de sécurité (accidents) liés aux travaux de construction des bâtiments. En phase

d'exploitation : défaut d'hygiène dans le conditionnement et la transformation ; nuisances dues aux poussières de riz ; risques d'accidents ; risques d'explosions ou d'incendie des installations de séchage et stockage du riz paddy.
Au total, les risques environnementaux et sociaux seront faibles à modérés pour les populations riveraines des villages de Polo 2, Rone, Diadiam 3, Abdou Assane et Raïnabé 1. Des listes de simples mesures d'atténuation sont proposées pour chaque type d'impact.

Impacts sur les changements climatiques
Dans le cadre du présent projet de la CASL, l'impact sur les changements climatiques est évalué à travers le bilan carbone aussi bien pour les périmètres irrigués que pour les rizeries. Les résultats du bilan carbone du projet dans sa globalité montrent que le projet est une source d'émission de GES liée aux activités de production en plus de la riziculture qui produit du méthane (CH4) et (N2O et CO2).
Pour ce qui concerne l'émission liée au secteur de l'agriculture (riziculture), les activités du projet vont engendrer une émission globale de 525 539 tCO2eq (324 921 tCO2eq pour la CASL et 200 618 tCO2eq pour les exploitants riverains). S'agissant de l'émission liée au secteur de l'énergie, l'émission globale est de 37 595 tCO2eq.

1. INTRODUCTION

1.1. Contexte de l'étude

L'Afrique de l'Ouest importe plus de 10 millions de tonnes de céréales par an, constituées principalement de riz, de blé et de maïs. Le montant de ces importations a été multiplié par 10 depuis 1980 et ne cesse d'augmenter, pour atteindre plus de 5 milliards de dollars. La pression démographique, l'élévation du niveau de vie et la hausse régulière du prix des matières premières agricoles sont les facteurs structurels de ce déséquilibre. Sur la même période les importations du Sénégal sont passées de 100 000 à 900 000 tonnes de riz par an (947 486 t en 2012[1]). Ce pays est classé selon les années entre le 5ème et le 8ème rang des importateurs mondiaux de riz.

Le Sénégal produit 300 000 t/an[2] de riz blanc difficilement commercialisable à Dakar car mal usiné (contient des graines et petits cailloux, les grains ne sont pas bien polis et calibrés). Pour réduire les importations en riz et anticiper les situations de crises alimentaires et d'éventuels troubles comme ceux intervenus dans le pays lors de la forte augmentation des cours mondiaux en 2008, les autorités se sont engagées, à travers le Programme National d'Autosuffisance en Riz (PNAR), à atteindre l'autosuffisance en riz à l'horizon 2016, par la réhabilitation de périmètres existants, la réalisation de nouveaux périmètres et la promotion du secteur privé.

En termes de ressource en eau, le potentiel du bassin du fleuve Sénégal est de 255 000 hectares irrigués par saison à l'horizon 2025, dont 156 305 ha pour le Sénégal[3]. Actuellement, sur la rive gauche du Sénégal, au maximum 50 000 ha sont cultivés par saison (riz, canne à sucre et maraichage).
La vallée du fleuve Sénégal est la principale zone de production du riz au Sénégal (80% de la production nationale). Les surfaces cultivées annuellement (sur les 2 saisons) dans cette région sont passées de 30 000 ha en 2000 à 60 000 ha en 2008 mais n'ont plus évoluées ces 4 dernières années.
Le système de culture dominant est de type intensif en culture irriguée avec une intensité culturale de 1,1 (1,1 cultures par an), alors qu'une intensité culturale de 2 serait possible.

La maitrise de la culture irriguée permet d'obtenir des rendements moyens de 6 t/ha[4], soit le deuxième rendement le plus élevé après l'Egypte[5], avec des couts de production similaires à ceux rencontrés pour les mêmes systèmes de production en Asie.

Les prix du marché local sont plus élevés que les cours internationaux du fait du fret maritime d'environ 30 €/t pour le riz importé d'Asie, de la protection du marché agricole de l'UEMOA (droit de douane de 12,9 %), des frais de transit et de stockage en manutention et des marges des intermédiaires de l'ordre de 30 €/t[6]. Il en résulte un prix au stade importateur à Dakar de 1,4 à 1,5 fois supérieur au prix FOB Asie.

---

[1] Source Agence de Régulation des Marchés, 12 septembre 2013

[2] Source SAED, moyenne 2009 à 2012

[3] Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion du bassin du fleuve Sénégal (*SDAGE*), Phase 3 – Schéma directeur, OMVS / UE / CSE / CG / SCP, version provisoire, décembre 2010, p. 54

[4] Source SAED, 2013

[5] Source M. V. Bado, chef de centre AfricaRice au Sénégal, février 2013

[6] Source Etude sur la compétitivité du riz de la vallée du fleuve Sénégal sur les marchés nationaux et régionaux, AFD / GLG, octobre 2009

L'aménagement de nouveaux périmètres irrigués nécessite des moyens financiers importants de l'ordre de 2 à 3 millions de francs par hectare. Les moyens limités des riziculteurs locaux et de l'état du Sénégal expliquent en grande partie l'évolution lente des superficies aménagées et cultivées.

C'est dans ce contexte que les promoteurs ont initié le présent projet d'Exploitation agricole de 2024.5 ha Djeuss nord (Commune de Diama) et d'Unité agro-industrielle de 2 x 8 t/h (Commune de Diama). Aussi, conformément à la loi N°2001-282 portant Code de l'Environnement notamment en son article L 48 et vue la superficie envisagée d'être mise en valeur (2024.5 ha), une étude d'impact environnemental et social devra être menée.

Le Projet va permettre la création de 75 emplois permanents, de 35 saisonniers et de 70 emplois temporaire sur 18 mois pour la construction des infrastructures. Ces emplois sont constitués à 60% d'emplois qualifiés (cadres, techniciens, chauffeurs de tracteurs, mécaniciens, personnel administratif).

Les investissements prévus par le projet sont susceptibles d'occasionner des effets négatifs au plan environnemental et social, aussi bien en phase de préparation, de construction et de mise en service. Sous ce rapport, une étude d'impact environnemental et social (EIES) doit être réalisée pour prendre en compte l'ensemble des interventions à réaliser. A cet effet, il est requis les services d'un Consultant ou Bureau d'Etude spécialisé en Evaluation Environnementale et Sociale qui aura notamment en charge l'Evaluation des Impacts Environnementaux et Sociaux du Projet, conformément à la législation sénégalaise en la matière et aux procédures de la Banque Africaine de Développement (BAD).

1.2. Objectifs du projet

Le projet de la Compagnie agricole de Saint-Louis SA (CASL SA) consiste à produire du riz paddy, le stocker, le transformer en riz blanc, et le commercialiser au Sénégal. Les principes du projet sont : de participer à la sécurisation alimentaire nationale ; de participer à la structuration de la filière rizicole de la vallée du fleuve Sénégal ; d'assurer une partie de la production en régie ; d'assurer le développement de l'agriculture paysanne ; de maitriser la chaine de valeur à partir de l'aménagement des périmètres jusqu'à la commercialisation des productions.

Plus spécifiquement, il s'agira de réaliser : de nouveaux aménagements avec maîtrise totale de l'eau sur une première exploitation agricole de 2024.5 ha dénommée Djeuss Nord (Commune de Diama), et une unité agro-industrielle de 2 x 8 t/h à proximité du village de Raïnabé 1 (Commune de Diama). Les principes du projet sont : de participer à la sécurisation alimentaire nationale; de participer à la structuration de la filière rizicole de la vallée du fleuve Sénégal ; d'assurer une partie de la production en régie ; d'assurer le développement de l'agriculture paysanne ; de maitriser la chaine de valeur à partir de l'aménagement des périmètres jusqu'à la commercialisation des productions.

Dans le cadre du projet, les activités prévues (production et transformation rizicole) peuvent avoir des effets négatifs sur l'environnement, durant leur mise en œuvre ou pendant leur exploitation. Sous ce rapport, le présente Etude d'impact Environnemental et Social (EIES) a été réalisée pour prendre en compte l'ensemble de ces aspects, et aussi pour prévenir et gérer de façon équitable les éventuelles incidences qui pourraient découler de la mise en œuvre du projet, en conformité avec la législation sénégalaise et les directives de la Banque Africaine de Développement en la matière.

1.3. Objectif de l'EIES

L'objectif de l'étude d'impact environnemental et social est d'identifier et d'analyser tous les impacts environnementaux et sociaux directs, cumulatifs indirects ou induits majeurs et proposer des mesures de sauvegarde à court, moyen et long termes afin d'améliorer l'environnement. Il s'agit également de voir la conformité des actions prévues par rapport à la réglementation en vigueur 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, etc. ;
- l'occupation du sol autour du projet ;
- l'identification des différents enjeux environnementaux liés au projet ;
- l'identification de toutes les sources d'impacts environnementaux négatifs spécifiques et leur quantification ;
- l'élaboration d'un plan de gestion environnementale pour une prise en charge correcte des impacts négatifs recensés et l'optimisation des impacts positifs ;
- la définition d'indicateurs de suivi ;
- l'élaboration de normes de gestion et autres obligations à respecter pendant les différentes phases du projet ;
- la proposition d'un cadre/montage institutionnel adéquat pour la mise en œuvre opérationnelle et rapide des recommandations de l'étude.

1.4. Méthodologie pour la réalisation de l'EIES

L'EIES a été réalisée en concertation avec l'ensemble des acteurs et partenaires concernés par le projet : Ministère de l'Environnement et du Développement Durable MEDD, Ministère de l'Agriculture et de l'Equipement rural (MAER) , les Collectivités locales concernées (Commune de Diama et Commune de Ross-Béthio dans le département de Dagana, Région de St-Louis), les services techniques régionaux et locaux concernés, les Organisations et Associations locales, les ONG et tous autres services et projets impliqués dans les questions de développement rural ou d'impact social et environnemental.

L'étude a été conduite de façon participative sur la base de consultation systématique des différents partenaires, afin de favoriser une compréhension commune des problématiques du secteur agricole. L'étude a privilégié une démarche participative permettant ainsi d'intégrer au fur et à mesure les avis et arguments des différents acteurs notamment les populations rurales.

Par ailleurs, l'EIES renforcée a été conduite selon les référentiels environnementaux et sociaux de la BAD et de la BEI. L'approche adoptée repose sur les méthodes de recherche participative basées sur des outils comme le focus groupe, l'entretien semi-structuré, les enquêtes in situ, l'observation directe sur le terrain, etc., permettant de collecter les données de base et recueillir les avis, les préoccupations, les craintes et les recommandations des différents acteurs, notamment les populations locales.

Collecte des données générales et spécifiques
Le Consultant a procédé à la revue des principaux documents qui ont permis un éclairage correct des problématiques posées, et des secteurs et sous-secteurs concernés. Il a également rencontré les différents services nationaux et régionaux concernés, tout en exploitant les informations et témoignages disponibles au niveau local : Direction Régionale du Développement Rural (DRDR) ; Agence Régionale de Développement (ARD) ; Inspection Régionale et Départementale des Eaux et Forêts, (IREF) ; Bureau d'Information des Parcs Nationaux de St-Louis ; Division Régionale de l'Environnement et des Etablissements Classés (DREEC) ; Direction du Parc de Djoudj ; Service Régional de l'Hydraulique ; Société d'Aménagement et d'Exploitation des terres du Delta du fleuve Sénégal et des Vallées du fleuve Sénégal et de la Falémé (SAED). Le consultant a tenu compte des acquis des projets en cours ou déjà réalisés : Millenium Challenge Account (MCA) ; Programme de Développement des Marchés Agricoles au Sénégal (PDMAS) ; etc. Il a également examiné avec les Autorités, et en liaison avec la DREEC, les programmes et actions éventuels en cours dans les zones concernées et sur des thématiques similaires, en vue de favoriser une bonne synergie et une complémentarité. Toutes les études pertinentes et mesures de sauvegardes environnementales et sociales mises en œuvre dans ces zones ciblées sont mises à contribution.

Consultations publiques
Le Consultant a tenu des séances de consultations publiques dans les collectivités locales ciblées. Ces consultations ont été élargies aux conseillers ruraux, associations socioprofessionnelles (agriculteurs,

éleveurs, exploitants forestiers; etc.) ; ONGs et association de la société civile ; associations des jeunes et des femmes. Ces consultations ont permis d'évaluer l'acceptabilité sociale du programme par les populations et autres acteurs impliqués, et de préparer la mise en œuvre d'un plan de communication pour éviter d'éventuels conflits sociaux et faciliter l'acceptation des travaux/ouvrage par les parties prenantes.

Plus spécifiquemlent, le Consultant a tenu des séances de consultations publiques autour des chefs de village dans les principales localités riveraines des sites du projet : villages de Diadiam 3, Rone, Polo 1, Raïnabé 1, hameau d'Abou Assane, les exploitants riverains. Ces consultations ont été élargies aux exploitants riverains et personnes vulnérables identifiées dans les villages.

Visites de terrain

Le Consultant a effectué des visites de terrain dans les zones concernées (Commune de Diama et Commune de Ross-Béthio), dans le souci de mieux apprécier les réalités biophysiques et socioculturelles des sites potentiellement retenus et les conditions futures de l'intervention projetée. Il a rencontré à cet effet les Autorités administratives et les services techniques concernés (Préfets et Sous-préfets ; DRDR, ARD, IREF, DREEC, DRH, Direction du Parc de Djoudj ; Programmes et projets ; Conseillers ruraux concernés ; etc.). Il s'est rendu au niveau des zones pressenties, et à partir des informations recueillies au niveau national et local, a tenu plusieurs discussions avec les communautés concernées. Ce qui lui a permis d'identifier, d'évaluer et de mesurer l'ampleur des impacts positifs et négatifs potentiels directs et indirects, ainsi que les risques potentiels environnementaux et sociaux des activités prévues dans les zones d'intervention du projet.

Plus spécifiquemlent, le Consultant a effectué des visites de terrain dans les zones concernées (site d'exploitation agricole et site de l'unité industrielle) dans le souci de mieux apprécier les réalités biophysiques et socioculturelles.

1.5. Structuration de l'EIES

L'EIES comprend les chapitres suivants :

- Sommaire
- Résumé non technique
- Introduction
- Description et justification du projet
- Situation environnementale et sociale de la zone du projet
- Analyse de sensibilité environnementale et sociale de la zone du projet
- Cadre politique, juridique et institutionnel
- Analyse des variantes (y compris la situation sans projet)
- Consultations Publiques
- Identification et analyse des impacts
- Etude de danger
- Analyse des risques professionnels
- Plan de Gestion Environnementale et Sociale
- Conclusion
- Annexes :
    - Abréviations
    - Liste des experts ayant participé à l'élaboration du rapport
    - Bibliographie et références
    - Personnes consultées
    - TDR de l'étude

2. DESCRIPTION DU PROJET

2.1. Objectif du projet

Le projet de la Compagnie agricole de Saint-Louis SA (CASL SA) consiste à produire du riz paddy, le stocker, le transformer en riz blanc, et le commercialiser au Sénégal. Plus spécifiquement, il s'agira de réaliser :

- des aménagements collectifs avec maîtrise totale de l'eau comprenant un réseau de chenaux calibré pour 3 500 ha, un réseau de collecteurs de drains et une station électrique d'exhaure des eaux de drainage couvrant un bassin de 4 250 ha, des lignes électriques et des pistes.e
- un périmètre irrigué pour la riziculture de 2024.5 ha brut exploité en régie comprenant, des parcelles, un réseau de canaux d'irrigation et de drainagedes pistes et des bâtiments d'exploitation (corps de ferme)
- un site agro-industriel comprenant un séchoir, des silos de stockage du riz paddy et 2 lignes d'usinage d'une capacité unitaire de 8 t/h.

2.1.1. Aménagements hydro-agricoles

Les aménagements sont constitués des éléments suivants :

- ***Réseau d'irrigation :***
  - Chenaux
  - Canaux primaires
  - Arroseurs
  - Stations de pompage et pompes de secours
  - Ouvrages (ponts, ponts vannes, prises vannées d'alimentation des arroseurs et des déversoirs)

  La source d'alimentation en eau est un pont vanne (PV1 sur la carte) réalisé sur le Gorom aval qui prend sa source au niveau de la prise G, sur le cours du Sénégal. Le débit théorique de cette prise de 20 m3/s, porté à l'échéance juillet 2015 à 40 m3/s suite aux travaux financés par le MCA, dépend directement du niveau dans le Sénégal. L'ouvrage est constitué de 3 compartiments de 1,50 m de largeur et 1,50 m de haut, calé à la côte NGS de 0,20 m assurant un débit de 8 m3/s. Il est équipé d'une grille avec un écartement intérieur entre les barreaux de 16 cm. Les chenaux sont calibrés pour alimenter en eau 3 000 ha net de périmètres irrigués, en prenant en considération un débit fictif continu de 2,5 l/s/ha. Le terrain naturel se situant à une faible altimétrie, comprise entre 0,20 m et 1,90 m NGS, 82 % de la surface est irrigable en gravitaire, sans pompage.

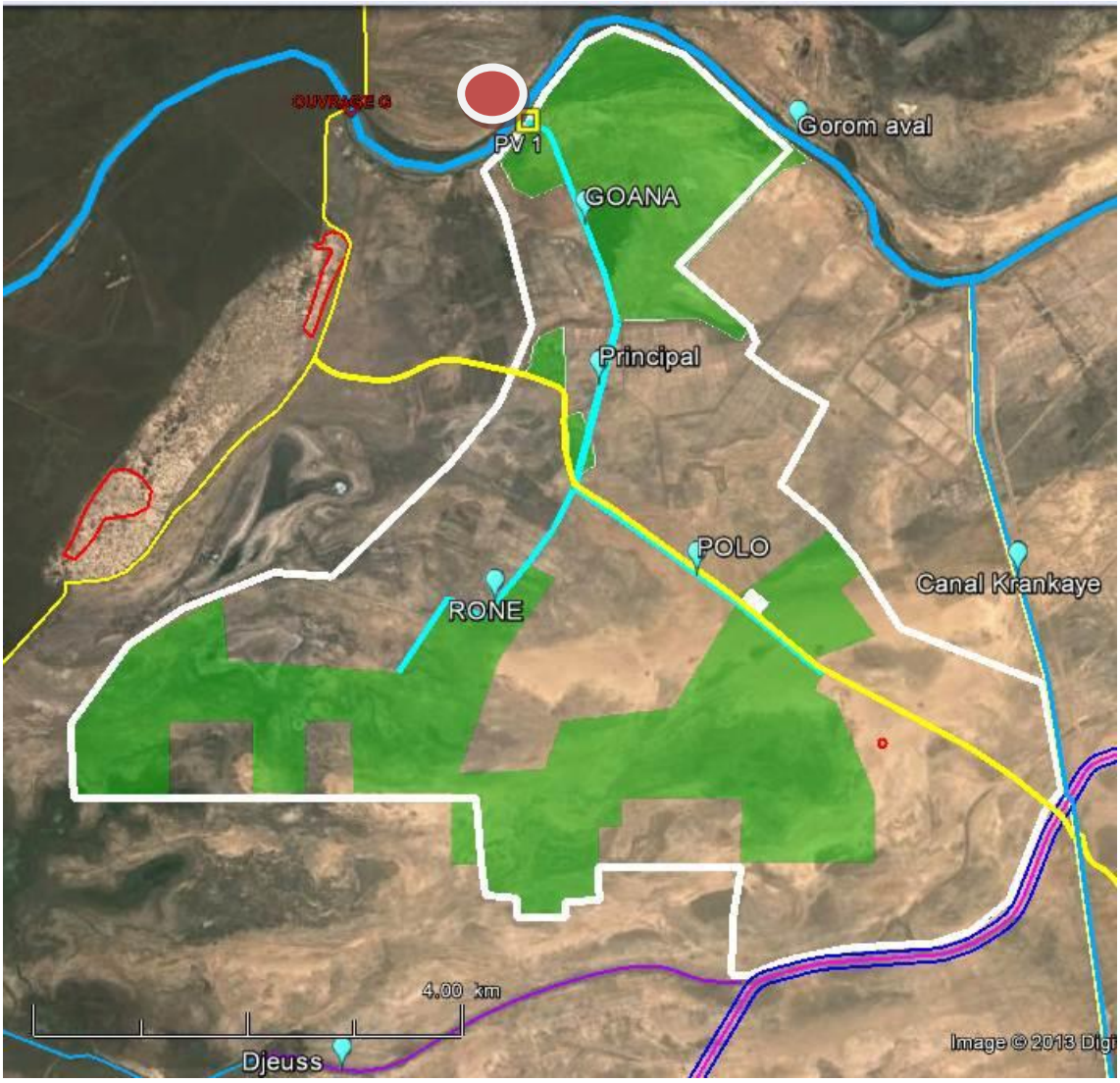
- ***Réseau de drainage :***
  - Exutoire
  - Station d'exhaure
  - Ouvrages hydrauliques

  L'exutoire des eaux de drainage est le futur émissaire de drainage en cours de réalisation sur financement MCA dont l'objectif est de recueillir la majorité des eaux de drainage des périmètres irrigués du delta. Les eaux de drainage, sont acheminées par gravité jusqu'à une station d'exhaure qui refoulera les eaux vers l'émissaire de drainage du delta. La station d'exhaure assure un débit de pointe de 7,2 m^3/s. Il est proposé d'installer 3 pompes électriques de débit unitaire de 2,4 m^3/s pour une Hmt de 4 m. Le réseau de drainage de l'exploitation de la CASL comprend des drains secondaires et tertaires.

- ***Voie de communication :***
  Le schéma suivant décrit le réseau de pistes publiques de 30 km de long et de 7 m de large recouvertes de 15 cm de latérite, permettant de désenclaver les parcelles situées de part et d'autre de la piste reliant la ville de Ross-Béthio au parc du Djoudj. Les 2 couloirs de passage du bétail existant sont maintenus. La société aménagera également une mare de 0,5 ha, au niveau d'un bas-fond existant, à proximité du village d'Abdou Assane, à l'est du site.

- ***Lignes électriques***
  Les lignes électriques aériennes à implanter sur une longueur de 7,2 km alimentent la station d'exhaure et le corps de ferme. Elles sont établies selon les normes en vigueur au Sénégal et mises en service par la SENELEC.

Schéma du réseau de la zone irrigable par les chenaux



Légende:

Parcelles de la CASL	Zone irrigable à partir des chenaux
Pistes existantes	PV 1 Pont Vanne n°1
Chenaux existants	Chenaux réalisés par la CASL
Djeuss (bras mort)	Emissaire de drainage (projet MCA)
Villages	Station d'exhaure

2.1.2. Corps de ferme

Le corps de ferme s'étend sur une parcelle de 24 000 m² (200 m x 120 m) située à 25 m au nord de la piste reliant Ross-Béthio au parc du Djoudj. Le site est clôturé et bordé de 2 rangées à l'extérieur de l'enceinte. Les abords du parking et des bâtiments administratifs sont également boisés et éclairés de nuit (20 lux).

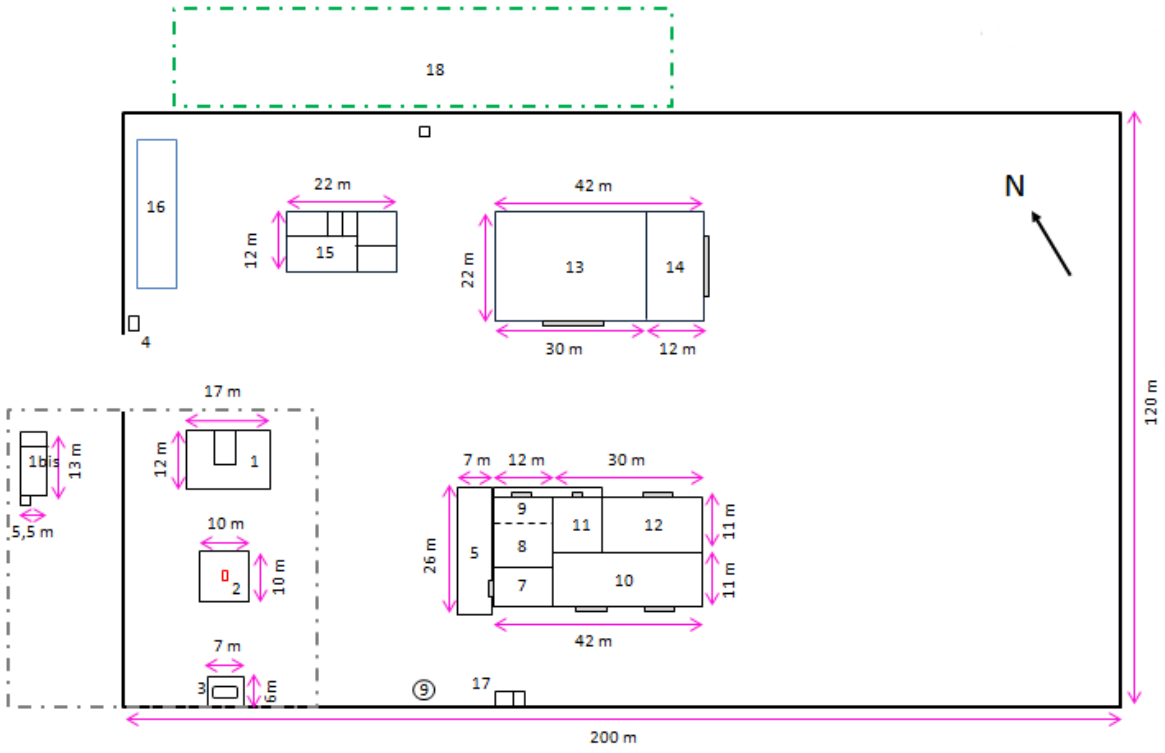
Les magasins de stockage sont regroupés au sein d'un hangar métallique de 924 m² (42 m x 22 m, h = 5 m), tandis que le matériel agricole et l'atelier sont implantés au sein d'un autre hangar de mêmes démentions. La toiture de ces bâtiments est équipée de plaques translucides afin d'assurer un éclairage naturel de jour et de tubes luminescent pour l'éclairage de nuit (100 lux).
Le corps de ferme comprend également un bâtiment administratif et différentes infrastructures nécessaires au stockage et l'entretien des machines agricoles (voir plans ci-après).

Plan de situation du corps de ferme

Légende

- Terrain CASL
- Piste existante
- Piste à réaliser
- Ligne MT à réaliser
- Chenal de Polo
- Canaux d'irrigation

Plan de masse du corps de ferme



Le site, clôturé par un grillage de 2 m de haut, reçoit un remblai de 20 cm de latérite sur 18 000 m². Il comprend des fossés en périphérie destinés à évacuer les eaux de pluie vers le réseau de drainage.

- ***Plateforme de lavage et de graissage (n°1)***
  La plateforme de lavage et de graissage, dimensionnée pour recevoir 2 engins agricoles simultanément, est constituée d'une dalle bétonnée (17 m x 12), d'un magasin de 16 m² destiné au stockage des huiles, graisses et liquides de refroidissements et d'un bureau de 12 m².

- ***Station-service (n°2)***
  La station-service, dimensionnée pour recevoir 2 engins agricoles ou véhicules simultanément, est constituée d'une dalle bétonnée (10 m x 10 m).

- ***Bac de rétention de la citerne gasoil (n°3)***
  Le gasoil est stocké au niveau d'une citerne de 20 000 litres simple paroi non enterrée en plein air. La cuve disposée dans un bac de rétention étanche en béton d'une capacité de 20 000 litres (6 m x 7 m x 0,5 m). Un puisard permet de recueillir par pompage les eaux de pluies ou un déversement accidentel de gasoil.

- ***Poste de gardiennage (n°4)***
  Le poste de gardiennage est un local de 6 m² situé à l'entrée de la cours de ferme.

- ***Aire de remplissage des pulvérisateurs tractés (n°5)***
  L'aire bétonnée (26 m x 7 m) permet le remplissage simultané de 2 pulvérisateurs tractés de 2 500 l ou le rinçage d'un pulvérisateur avec les rampes déployées (longueur des rampes : 24 mètres).

- ***Château d'eau (n°6)***
  Le château d'eau, d'une capacité de 20 m3 et d'une hauteur de 7 m, est destiné à alimenter un réseau d'eau potable interne au site. Il est alimenté par une pompe électrique de 20 m3/h placée sur le chenal de Polo et une canalisation PVC (Ø 90 mm). Il est équipé d'un bac de décantation et d'une unité de chloration.

- ***Magasin produits phytosanitaires (n°7)***
  Les produits phytosanitaires sont des liquides conditionnés en futs métalliques de 200 l ou en bidons plastiques de 20, 10, 5 et 1 l. Le local, d'une surface de 96 m², est réservé au seul stockage des produits phytosanitaires (capacité de 14 000 l).

- ***Magasin pièces de rechanges, consommables et matériels divers (n°8)***
  Ce magasin de 120 m² est destiné à recevoir les pièces de rechange des machines agricoles et des stations de pompage, les consommables (huiles, graisses, filtres, liquides de refroidissement) ainsi que les matériels divers (filets, canons effaroucheurs…).

- ***Magasin petit matériel et atomiseurs à dos (n°9)***
  Ce magasin de 48 m², séparé du magasin pièces de rechange par une grille métallique, est équipé d'étagères (l = 0,60 m, h = 1,60 m) permettant de stocker 30 atomiseurs à dos et de boxes de rangement du petit matériel (pelles, piques, coupecoupes…).

- ***Magasin engrais (n°10)***
  Les engrais utilisés sont des granulés ou des poudres conditionnés en sacs de 25, 50 kg ou en big-bag de 600 kg.
  Le magasin destiné au stockage des engrais est un local de 330 m² au sein d'un hangar métallique de 924 m² (42 m x 22 m, h = 5 m) pour une capacité de stockage de 600 t. Le sol est bétonné et il est équipé de 2 portails de 6 m de large et de grilles de ventilation en façade nord.

- ***Vestiaire phytosanitaire (n°11)***
  D'une surface de 110 m², le vestiaire peut recevoir jusqu'à 20 opérateurs phytosanitaires simultanément. Il est équipé de penderies pour 40 équipements de protection individuelle (combinaison, botte, masque, lunette), de 8 douches, 4 toilettes et 4 lavabos.

- ***Magasin semences (n°12)***
  Les semences, conditionnées en sacs de 40 kg, sont stockées dans un magasin de 220 m² d'une capacité de 220 t. Le sol est bétonné et il est équipé d'un portail de 6 m de large et de grilles de ventilation en façade sud.

- ***Hangar matériel agricole (n°13)***
  Ce hangar de 660 m², équipé d'un portail de 12 m de large en façade nord, est destiné à accueillir les tracteurs, moissonneuses batteuses et outils attelés.

- ***Atelier (n°14)***
  D'une surface de 264 m², il est destiné à l'entretien et la réparation du matériel agricole. Il est équipé d'un portail de 12 m de large en pignon est et de 4 fenêtres de 2 m² chacune en façade nord et sud. Il est constitué d'un bureau, d'une aire de service bordée d'établis et d'outillages, d'une toilette et d'un lavabo. Le bâtiment dispose d'un éclairage de 300 lux.

- ***Bâtiment administratif (n°15)***
  D'une surface de 264 m², il est composé : de bureaux sur une surface de 98 m² ; d'une salle de réunion de 40 m² ; d'un vestiaire de 56 m² équipée de penderies pour 20 personnes, de 2 douches, 3 toilettes et de 3 lavabos ; d'une cantine de 40 m² ; d'une cuisine de 15 m² ; d'une infirmerie de 15 m². Le bâtiment est isolé, équipée de climatiseurs et dispose d'un éclairage de 300 lux au niveau des bureaux et de la salle de réunion et de 150 lux dans les autres pièces.

- ***Parking véhicules légers (n°16)***
  Une aire de stationnement (30 m x 8 m) permet d'accueillir 12 véhicules. Des arbres sont plantés afin d'assurer l'ombrage.

- ***Poste de transformation et groupe électrogène (n°17)***
  Un bâtiment de 18 m² reçoit un poste de transformation de 160 Kva qui alimente le corps de ferme et une station de pompage (50 ha) et un groupe électrogène de 50 Kva (secours ferme ou station de pompage).

- ***Fosse septique (n°18)***
  L'ensemble des plateformes et des sanitaires de l'exploitation est connecté à un réseau d'eaux usées alimentant une fosse septique étanche de 45 m3, à distance de la nappe et des points d'eau. Cette fosse est équipée d'un bac à graisse, de regards de visite et d'une ventilation. Elle est connectée à une zone d'épandage de 2 000 m² plantée d'arbres macrophytes.

- ***Annexes de production***
  Le site de production s'étendant sur une aire d'environ 6 km de côté, 5 annexes de production réparties sur l'ensemble des 3 parcelles permettront au personnel d'exploitation de disposer d'une cantine et de sanitaires à moins d'un kilomètre de tous casiers rizicoles. Elles sont dimensionnées pour un effectif de 20 personnes. Elles permettront également de parquer temporairement lors des opérations culturales (semis, récolte), 3 ou 4 machines agricoles (tracteurs + outils, moissonneuse-batteuse). Chaque annexe est implantée sur une aire clôturée et recouverte de 20 cm de latérite comprenant : une cantine de 30 m² ; un bureau de 12 m² ; un magasin de stockage de petits matériels de 12 m² ; 4 toilettes et 2 lavabos ; 1 château d'eau de 1 m^3 (eau non potable) ; 1 fosse septique de 10 m^3 et une zone d'épandage de 400 m².
  La zone d'épandage est plantée d'arbres hautes tiges (filaos, eucalyptus).

2.1.3. Production agricole

- ***Matériel agricole***
  L'ensemble du parc matériel agricole se compose de tracteurs et d'outils de travail du sol, de semis, d'épandage d'engrais, de traitement phytosanitaire, de récolte, de transport des récoltes et de broyage des pailles, à savoir :
  - 2 tracteurs de 300 cv ;
  - 4 tracteurs de 150 cv ;
  - 1 décompacteur de 3 m ;
  - 2 cover crops + rouleau d'une largeur 6 m ;
  - 1 rouleau d'une largeur de 12 m ;
  - 2 distributeurs d'engrais d'une capacité de 2 000 l (épandage largeur de 24 m) ;
  - 2 pulvérisateurs trainés d'une capacité de 2 500 l équipés de rampes de 24 m ;
  - 1 broyeur à axe horizontal d'une largeur de 6 m ;
  - 1 lame de nivèlement et surfaçage des rizières d'une largeur de 7 m (guidage laser) ;
  - 1 télescopique 110 cv ;
  - 2 moissonneuses batteuses de 400 cv, trémie de 10 000 l, équipées de chenilles et d'une barre de coupe riz de 6 m de large ;
  - 2 transbordeurs de 23 000 l ;
  - 1 benne céréalière 22 t ;
  - 2 remorques plateau de 8 t ;
  - 1 presse à bottes de paille rectangulaires de 15 kg ;
  - 1 semoir monograine de 8 rangs ;
  - 25 atomiseurs à dos ;
  - 75 canons effaroucheurs (il sera tenu en compte la proximité du parc);
  - 2 pompes secours 750 l/s, 72 kW ;
  - 4 pompes secours 400 l/s, 34 kW ;
  - 2 pompes secours 220 l/s, 21 kW.

  Les tracteurs de 300 cv sont principalement utilisés pour le travail du sol et le surfaçage des rizières, tandis que les autres tracteurs sont utilisés pour les semis, les épandages d'engrais et l'application des produits phytosanitaires, le transport du riz paddy dans les champs entre les moissonneuses et les camions, le broyage ou la mise en botte des pailles. Un semoir mono-graine permet de réaliser des semis de niébé ou de soja. Des canons effaroucheurs à gaz sont utilisés pour la lutte aviaire.

2.1.4. Unité agro-industrielle de Raïnabé 1

L'unité agro-industrielle s'étend sur une parcelle de 6 ha (200 x 300 m) située à 50 m au sud de la route nationale à 4 km à l'est de Ross-Béthio et à 620 m du village de Raïnabé 1 (en rouge sur le plan de situation). Le site est ceinturé d'un mur de 2 m de haut et reçoit un remblai de 20 cm de latérite sur 42 000 m². Il comprend des fossés en périphérie destinés à évacuer les eaux de pluie vers le réseau de drainage et est bordé de 2 rangés d'arbres à l'intérieur de l'enceinte. Les abords des parkings et des bâtiments administratifs sont également boisés.

La première phase d'investissement sur la période 2014/2015, comprend un séchoir d'une capacité de 25 t/h, des silos de stockage d'une capacité de 10 000 t de riz paddy, d'une unité d'usinage de 8 t/h de riz paddy et un magasin de stockage de riz blanc de 500 t.

La deuxième phase d'investissement prévue sur la période 2015/2016, comprend un deuxième séchoir de 25 t/h, une capacité de stockage additionnelle de 20 000 t de paddy et un doublement de la capacité d'usinage et de stockage du riz blanc (infrastructure en pointillés sur le plan).

La toiture des hangars est équipée de plaques translucides afin d'assurer un éclairage naturel de jour et de tubes luminescent pour l'éclairage de nuit (lumière d'ambiance 150 lux, postes de travail 300 lux).

- ***Poste gardien entrée (A)***
  Le poste de gardiennage est un local de 6 m² situé à l'entrée de la cours de ferme.

- ***Pont bascule (B)***
  Cette unité comprend un pont bascule de 80 t (18 m x 3 m), un laboratoire de 20 m² équipé d'un humidimètre à céréale, une balance de précision, une rizerie de laboratoire et une remise isolée et ventilée destinée à recevoir les échantillons. Une passerelle surélevée de 1,5 m le long du pont bascule permet à l'opérateur d'effectuer les prélèvements d'échantillons de paddy dans les camions. L'installation dispose d'un éclairage (150 lux).

- ***Fosses de réception riz paddy (C et C')***
  Les deux fosses de réception bétonnées ont une capacité de 100 m3 chacune (8 m de long, 5 m de large et 5 m de profondeur). Elles sont équipées de 2 convoyeurs à chaîness (22 et 29 m de long) d'un débit de 100 t/h qui alimentent un élévateur de la tour de manutention. La fosse est recouverte par une structure métallique comprenant des IPN de 250 mm espacés de 1 m sur lesquels sont fixés des fers plats de 50 x 10 mm posés de chant et espacés de 30 mm. Une trappe de visite, une échelle fixe et une main courante permettent de descendre dans la fosse en cas de maintenance. En amont de la fosse, un bac de 4 m x 4 m avec dégrillage permet de retenir les éléments solides (terre, débris végétaux).
  Les deux fosses sont protégées des intempéries par une charpente métallique de 15 m de large, 15 m de long et 8 m de haut accolée à la rizerie, couverte en toiture et sur la paroi ouest. L'ensemble de la plateforme de 25 m de long, recevant les fosses, est surélevé de 20 cm afin d'être protégé des eaux de ruissellement.
  Les puits sont également équipés d'une aspiration CO2 asservie à l'éclairage avec temporisation. L'installation dispose d'un éclairage (150 lux).

- ***Tour de manutention (D)***
  La tour de manutention est une structure métallique de 25 m de haut, 8 m de long et 6 m de large, implantée sur une fausse de 7 m de profondeur. Elle est équipée d'une plateforme à 20 m du sol, d'un escalier d'accès au sommet de la tour et d'une échelle d'accès à la fausse. Elle reçoit les équipements suivants : 3 élévateurs à godets de 30 m de haut, d'un débit unitaire de 100 t/h ; 1 pré-nettoyeur positionné sur la plateforme, d'un débit de 100 t/h ; 1 turbine d'aspiration des poussières raccordée à un réseau de tuyauterie connecté aux deux extrémités des 3 élévateurs, au pré-nettoyeur, aux convoyeurs à chaines des silos et des séchoirs, 1 filtre à cyclone de récupération des poussières ; 1 trémie de 40 m^3 de stockage des poussières. La tour est éclairée afin de permettre la surveillance des installations de nuit (150 lux).

- ***Silo de réserve de riz paddy humide (E)***
  Ces 2 silos de 8 m de diamètre et 16,6 m de haut ont une capacité unitaire de 666 m3, soit 330 t de riz paddy. Ils sont alimentés et vidangés par 2 convoyeurs à chaines de 19 et 23 m de long d'un débit de 100 t/h. L'installation dispose d'un éclairage (20 lux).

- ***Séchoirs à chaudière biomasse à balle de riz (F et F')***
  Chacune des deux unités de séchage est constituée : d'un distributeur pneumatique qui alimente la chaudière en balle de riz ; d'une chaudière biomasse à balle de riz de 2,1 millions de Kcal/h ; de 5 séchoirs d'une capacité totale de 25 t/h d'un pouvoir d'évaporation de 2 100 kg/h. Les deux unités de séchoirs sont alimentées et vidangeés par 2 convoyeurs à chaines de 34 m de long d'un débit de 100 t/h. Les cendres sont évacuées dans une benne par un convoyeur à bande de 18 m de long d'un débit de 3 t/h. L'alimentation de la chaudière est régulée automatiquement afin de garantir une température de ± 1°C. Le site est éclairé afin de permettre le travail de nuit (150 lux au niveau des chaudières, 20 lux en éclairage d'ambiance).

- ***Silos de stockage du riz paddy (G, G' et G'')***
  Chacune des 3 lignes de stockage du riz paddy est composé de : 5 silos de 18 m de diamètre et 16,6 m de haut d'une capacité de 3 750 m3 soit environ 2 000 t de riz paddy chacun équipé d'une trappe de visite ; 5 vis de vidange intégrale d'un débit de 35 t/h ; 5 vis de reprise d'un débit de 100 t/h ; 10 ventilateurs centrifuges d'un débit de 25 000 m3/h.
  L'alimentation de l'ensemble des silos est assurée par des convoyeurs à chaines bordés de passerelles d'un débit de 100 t/h: 3 de 100 m de long, soit un par ligne ; 1 de 42 m de long, de liaison avec la tour de manutention.
  La vidange de l'ensemble des silos est assurée par des convoyeurs à chaines d'un débit de 100 t/h : 3 de 100 m de long, soit un par ligne ; 1 de 42 m de long, de liaison de lignes G' et G'' avec la tour de manutention ; 1 de 38 m de long, d'alimentation de la rizerie.

  Les silos sont équipés de sondes de température, d'humidité et de détection du niveau de remplissage, d'une aspiration forcée des poussières et d'une aspiration spécifique du CO2. La ventilation des silos est commandée par un système de gestion automatique en fonction des conditions climatiques (température et humidité de l'air ambiant). Les passerelles, les échelles et les trappes de visite disposent d'un éclairage de 100 lux et les abords des silos un éclairage d'ambiance de 20 lux.

- ***Rizerie (H)***
  Les deux lignes d'usinage d'une capacité de 8t/h sont implantées dans un bâtiment de 1 600 m² (40 m x 40 m) et 14 m de haut au niveau des façades nord et sud. Une porte de 5 m de large et de 4 m de haut est implantée sur chaque des 4 façades.
  Chaque ligne est implantée sur une structure métallique à 2 étages en planche acier recouverte de résine. Les machines sont implantées sur le 1er étage et les trémies tampons sur le 2ème étage. Une passerelle permet également d'atteindre les sommets des élévateurs.
  Chaque ligne est composée de :
  - 4 silos tampon d'une capacité unitaire de 50 m3 ;
  - 1 nettoyeur séparateur éliminant les menues pailles et les mauvaises herbes ;
  - 1 épierreur séparateur éliminant les cailloux et la terre ;
  - 2 décortiqueurs à rouleaux en caoutchouc de 10'' x 10'';
  - 2 séparateurs de balle de riz;
  - 2 commandes électriques de trappe d'aspiration de balle de poussière et ;
  - 1 séparateur de paddy;
  - 3 blanchisseurs verticaux;
  - 1 nettoyeur séparateur;
  - 1 trieur colorimétrique;
  - 1 trieur colorimétrique;
  - 3 calibreurs à cylindre;
  - 4 silos tampon d'une capacité unitaire de 50 m3 recevant la petite brisure, le riz intermédiaire et le riz entier ;
  - 6 aimants éliminant les corps étrangers ferreux ;
  - 10 élévateurs 8 t/h de 14 m de haut ;
  - 3 élévateurs 3 t/h de 14 m de haute ;
  - 5 convoyeurs de 6 à 10 m de long ;
  - 5 turbines d'aspiration de balle de riz et de son ;
  - 1 tableau de commande et de contrôle de la ligne ;
  - 1 compresseur à air;
  - 1 turbine de soufflerie de transport de balle de riz ;
  - 6 ventilateurs centrifuges d'aspiration de poussières.

  Afin de garantir l'absence de poussières au sein de l'usine, la conduite des lignes d'usinage sont étanches et les cyclones de récupération de ces poussières sont implantés dans une pièce annexe

isolée donnant sur un portail extérieur accessible par camion. Le bâtiment dispose d'un éclairage pour permettre le travail de nuit (lumière d'ambiance 150 lux, postes de travail 300 lux).

- ***Hangars conditionnement et stockage du riz blanc (I')***
  Le hangar de conditionnement et de stockage du riz blanc est un bâtiment de 1000 m² (25 m x 40 m), d'une hauteur de 10 m au niveau du faitage. Il comprend 4 portes de 3 m de large et de 4 m de haut donnant sur un parking d'expédition sur la façade est et 1 porte de 5 m de large et 4 m de haut sur la façade ouest. Il est équipé du matériel suivant:

  - 2 élévateurs de 8 t/h de 14 m de haut ;
  - 4 silos tampon d'une capacité unitaire de 50 m3 ;
  - 2 stations d'ensachage pour sacs de 25 à 50 kg ;
  - 2 stations d'ensachage pour sacs de 5 kg ;
  - 4 convoyeurs de 10 m de long ;
  - 4 couseuses électriques de sacs;
  - 4 convoyeurs à bande de 10 m ;
  - 2 convoyeurs à bande de 25 m ;
  - 4 tableaux de commande et de contrôle de la ligne.

  Le bâtiment dispose d'un éclairage pour permettre le travail de nuit (lumière d'ambiance 150 lux, postes de travail 300 lux).

- ***Magasin de conditionnement et de stockage des sous-produits (J)***
  Les poussières, le son et la petite brisure sont réceptionnés dans un magasin séparé de 300 m² (30 m x 10 m). Il est équipé de:
  - 5 cyclones séparateurs destinés à recueillir la balle de riz, la poussière ou le son par aspiration de l'air aux différents niveaux de la ligne ;
  - 1 élévateur;
  - 1 silo tampon;
  - 1 séparateur destiné séparer la petite brisure du son ;
  - 1 balance;
  - 1 couseuse électrique de sacs.

  Le bâtiment dispose d'un éclairage pour permettre le travail de nuit (lumière d'ambiance 150 lux, postes de travail 300 lux).

- ***Aire d'expédition du riz blanc et sous-produits (K)***
  L'aire d'expédition du riz blanc, de 50 m de large et 60 m de long, permet de recevoir simultanément une dizaine de camions semi-remorques de 40 t de charge nette. Pour faciliter le chargement, l'aire est décaissée de 1,20 m de haut par rapport aux bâtiments et le quai de chargement est équipé d'un éclairage (150 lux).

- ***Silos de stockage de la balle de riz (L)***
  Ce silo de 14,4 m de diamètre et 16,6 m de haut a une capacité de 3 000 m3 soit environ 400 t de balle de riz correspondant à 8 jours de fonctionnement de l'usine. Il est alimenté par un distributeur pneumatique de 75 m de long qui évacue la balle de riz en sortie des décortiqueurs de la rizerie. Une vis de 25 t/h permet de vider le silo au niveau d'une aire de chargement des camions.

- ***Transformateur électrique MT/BT et groupes électrogènes (M)***
  Un poste de transformation 30 kV / 400 V de 2 800 kVA et 2 groupes électrogènes de 650 kVA sont implantés dans un bâtiment de 50 m² et 3 m de haut séparés en 2 pièces. Cette installation est connectée au réseau électrique « moyenne tension » située à 150 m, en bordure de route

nationale. L'ensemble est équipé d'un éclairage (300 lux dans le bâtiment et 20 lux à l'extérieur).

- ***Bâtiment administratif du siège (N)***
  D'une surface de 360 m², il est composé :
  - des bureaux sur une surface de 150 m² ;
  - d'une salle de réunion de 40 m² ;
  - d'une salle de formation de 56 m² ;
  - d'une cantine de 40 m² ;
  - d'une cuisine de 15 m² ;
  - d'une infirmerie de 15 m² ;
  - de sanitaires.

  Le bâtiment est isolé, équipée de climatiseurs et dispose d'un éclairage de 300 lux au niveau des bureaux et de la salle de réunion et de 150 lux dans les autres pièces.

- ***Bâtiment administratif de l'usine (N')***
  D'une surface de 200 m², il est composé :
  - des bureaux sur une surface de 48 m² ;
  - d'un vestiaire de 56 m² équipée de penderies pour 40 personnes, de 2 douches, 3 toilettes et de 3 lavabos ;
  - d'une cantine de 42 m² ;
  - d'une cuisine de 15 m² ;

  Le bâtiment est isolé, équipée de climatiseurs et dispose d'un éclairage de 300 lux au niveau des bureaux et de la salle de réunion et de 150 lux dans les autres pièces.

- ***Parkings véhicules légers (O)***
  Une aire de stationnement implanté à côté du bâtiment administratif du siège (50 m x 5 m) permet d'accueillir 20 véhicules et un autre à côté du bâtiment administratif de la rizerie (30 m x 5 m) permet d'accueillir 12 véhicules. Des arbres sont plantés afin d'assurer l'ombrage. Tous les parkings et les voies de communication à l'intérieur du site sont éclairés (50 lux).

- ***Parking camions (P)***
  Une aire de stationnement (36 m x 15 m) permet d'accueillir 9 camions de 15 à 40 t de livraison du riz paddy. Des arbres sont plantés afin d'assurer l'ombrage.

- ***Château d'eau (Q)***
  Le château d'eau, d'une capacité de 20 m3 et d'une hauteur de 7 m, est destiné à alimenter un réseau d'eau potable interne au site. Il est alimenté par un forage équipé d'une pompe électrique de 20 m3/h. Il est équipé d'un bac de décantation et d'une unité de chloration.

- ***Fosse septique (R)***
  L'ensemble des sanitaires du site est connecté à un réseau d'eaux usées alimentant une fosse septique de 45 m3. Cette fosse est équipée d'un bac à graisse, de regards de visite et d'une ventilation. Elle est connectée à une zone d'épandage de 2 000 m² plantée d'arbres.

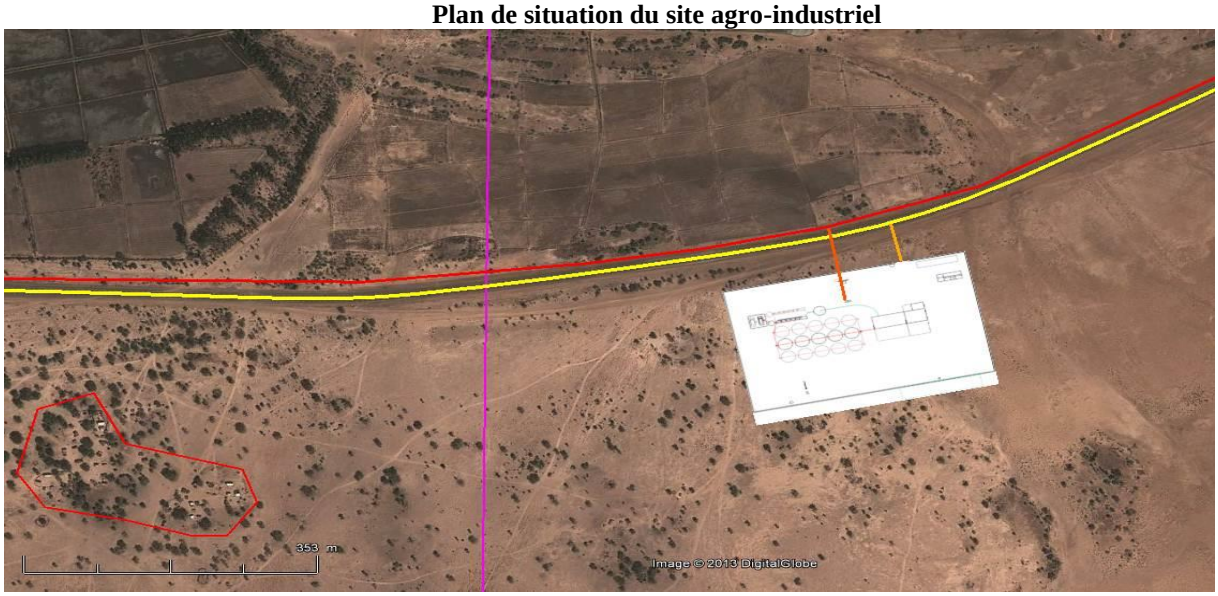
- ***Zone réservée pour une centrale électrique (S)***
  Une zone de 800 m² (40 x 20 m) est réservée pour l'implantation d'une future centrale électrique biomasse à proximité du silo de stockage des balles de riz et du poste de transformation électrique.

- ***Réserve d'eau incendie***
  Une réserve d'eau en citerne souple fermée de 500 m3 est implantée dans une enceinte clôturée. Elle équipée de 2 vannes pompier sur le flanc et alimentée par le forage. Elle alimente elle-

même 4 poteaux d'incendies sous pression d'un débit de 60 m3/h positionnée aux 4 angles de l'unité de stockage.

- ***Entrée de secours***
  Une entrée de secours est aménagée au sud-ouest du site.

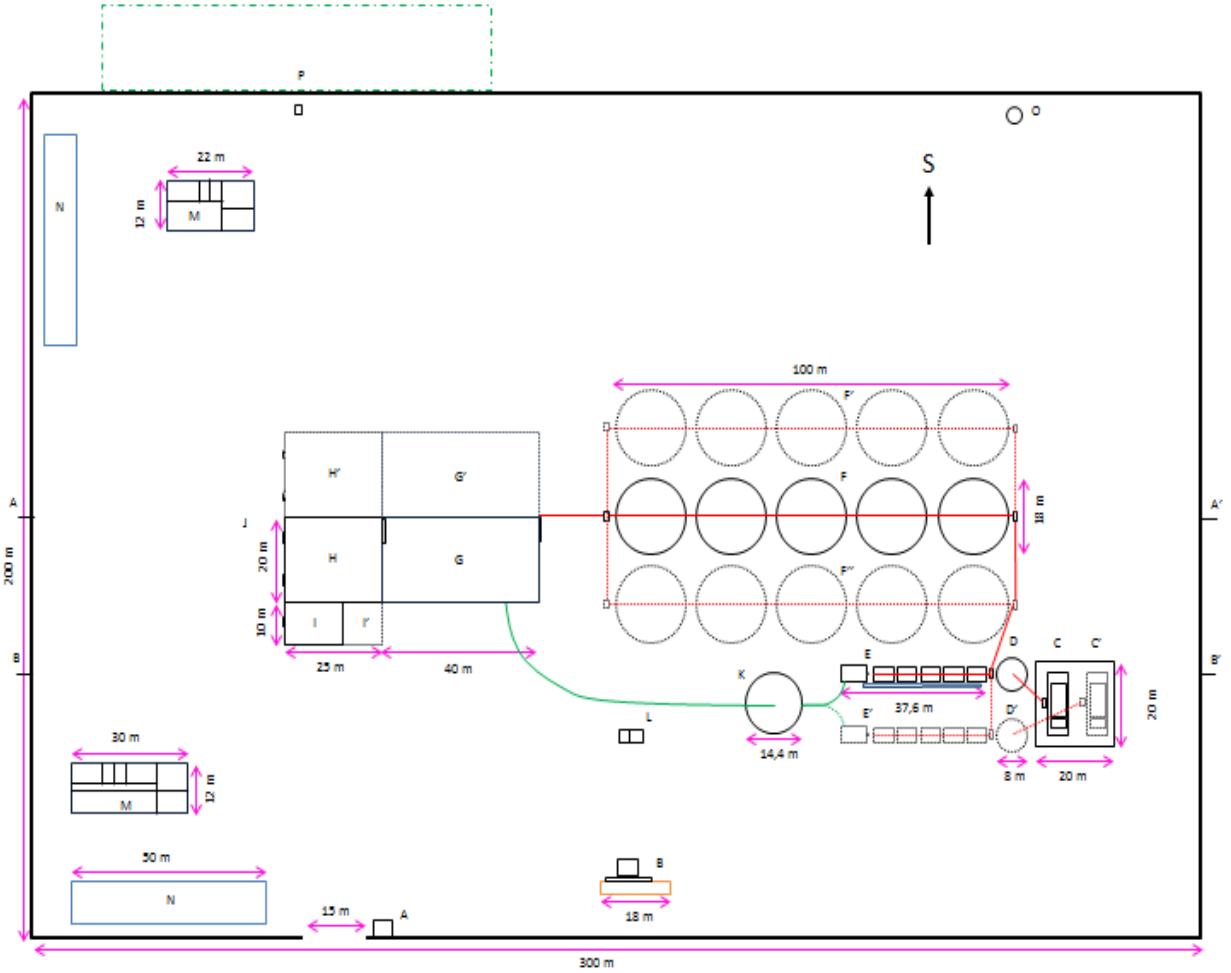
Plan de situation du site agro-industriel

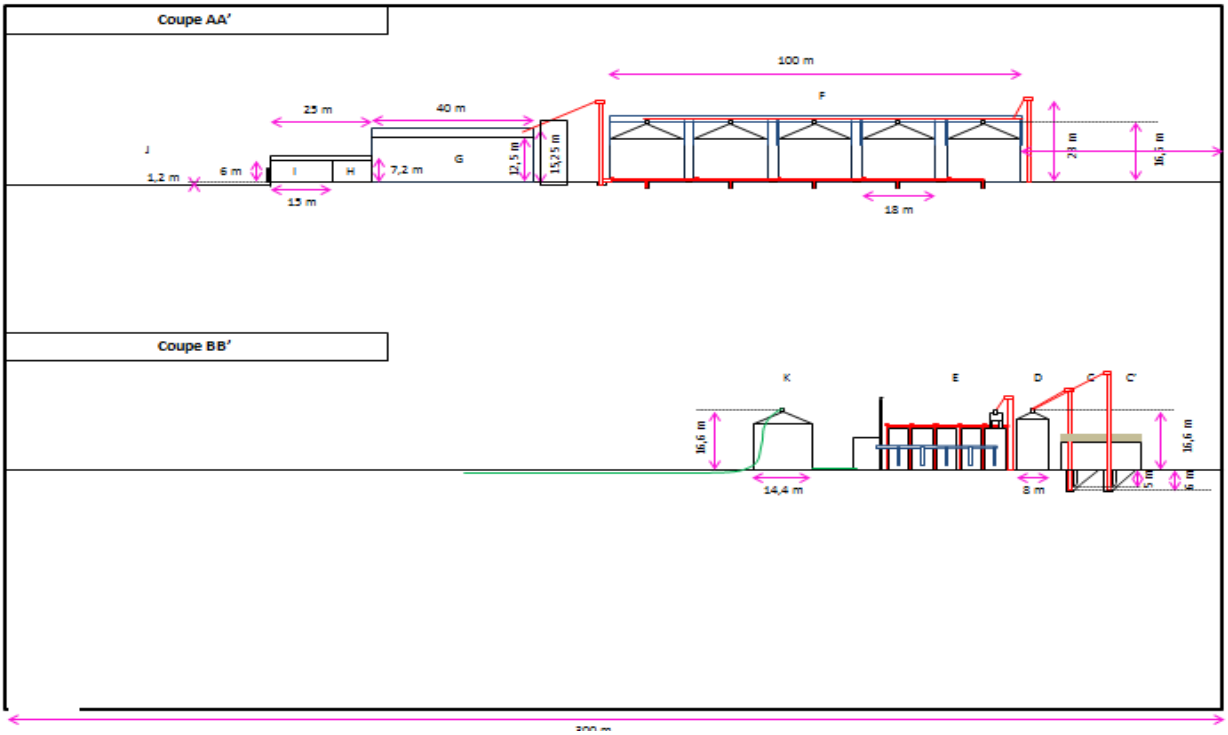


Légende

- Limite Commune de Diama / commune de Ross-Béthio
- Piste existante
- Piste à réaliser
- Ligne MT existante
- Ligne MT à réaliser

Plan de masse de l'unité agro-industrielle





Le classement ICPE des installations

N° rubrique	Intitulé	Caractéristiques du projet	Classe
A100	**Activités agricoles, aménagement hydroagricole, élevage, pêche, exploitations forestières**		
A101	**Culture**		
	Affectation de terres destinées à l'exploitation agricole intensive	Existence d'une exploitation agricole de riz	**A**
A102	**Projet d'irrigation et de drainage**		
	Affectation de terres destinées à l'irrigation et au drainage dont la surface est supérieure à 50 ha	Les terres irriguées ont une superficie supérieure à 50 ha	A
A106	**Utilisation pesticides, pulvérisation aérienne, épandage au sol**		
	Si la superficie traitée est supérieure à 500 ha	La superficie exploitée en régie est de 2024 .5 ha	A
A 200	**Agroalimentaires**		
A211	**Meuneries et autres activités de travail de grains (riz, farine, céréales, semoules, sons)**		
	Lorsque la puissance des machines est supérieure à 500 KW	La puissance installée est supérieure à 500 KW	**A**
A212	**Silos et installations de stockage de céréales, grains produits alimentaires ou tout autre produit organique susceptibles de dégager des poussières inflammables**		
	Lorsque le volume de stockage est supérieur à 1000 m3	Le volume de stockage des silos et des magasins est supérieur à 1000 m^3	A
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) (centrale thermique, groupe électrogène, etc.)**		
	Puissance supérieure à 50 kW et inférieure à 500kW	Utilisation en secours de deux groupes électrogènes de 650 kVA	**D**
A2100	**Captage (prise d'eau) traitement d'eau et assainissement**		
A2102	**Captage (prise d'eau), traitement et distribution d'eau**		
	Installations pour la prise et/ou le traitement d'eaux lorsque la capacité est supérieure à 200m3/jour et inférieure à 2000m3/j	Existence d'un château d'eau	Non classé
S214	**Agropharmaceutique (Dépôt de produits agropharmaceutiques)**		
	La quantité susceptible d d'être stockée dans l'installation étant supérioeure à 10 tonnes et inférieure à 100 tonnes	Le projet prévoit un stockage d'enviorn 30 tonnes de pesticides par an	**A**
S700	**Liquide inflammables**		
S702	**Stockage de liquides inflammables**		
	Dont le point éclair est compris entre 23°C et 60°C et dont la capacité de stockage est entre 5 m3 et 50 m3	La capacité de stockage maximale est de 20 m3	**D**
S900	**Produits combustibles**		
S903	**Bois, papiers, cartons ou matériaux combustibles analogues**		
	La quantité maximale susceptible d'être stockée dans l'installation étant supérieure à 1000 m3	Les balles de riz stockés dépassent 1000 m3	A

Classement ICPE :

A : Installations et activités soumises à autorisation

D : Installations et activités soumises à déclaration

2.2. Organes de gestion du projet

Ce projet privé est conduit par la société française Arthur-Straight Investissement qui a créé en octobre 2011 la filiale sénégalaise « Compagnie Agricole de Saint-Louis-du-Sénégal S.A. » (CASL S.A) immatriculée à Saint-Louis, filiale de la holding française AfricAgri. Le management de cette société est assuré par une équipe franco-sénégalaise qui capitalise une longue expérience dans les domaines des projets d'investissements et de la création et la gestion d'exploitations agricoles en Afrique de l'Ouest et au Sénégal.

Direction Générale
Un Président, M. Laurent Nicolas, assure la direction de la maison mère basée en France et de la filiale CASL au Sénégal. Il est assisté d'un Directeur des Relations Institutionnelles, d'un Directeur Administratif et Financier, d'un Directeur des Opérations et d'un Directeur Technique.

Service Technique
Le Service Technique, a en charge : (i) De réaliser les aménagements hydro-agricoles sur > 4500 ha ; (ii) De la maitrise d'ouvrage pour l'implantation des lignes électriques, des bâtiments d'exploitation et de la station d'exhaure des eaux de drainage ; (iii) De la maitrise d'ouvrage pour l'implantation de l'unité agro-industrielle.
La Direction du Service Technique est assistée d'une secrétaire administrative et d'un conducteur de travaux. En relation étroite avec le Directeur Technique, le Conducteur de travaux coordonne et dirige toutes les activités de constructions. Tous les deux seront assistés :

- d'un chef de chantier aménagement, chargé de la réalisation des aménagements hydro-agricoles. Il a sous ses ordres des Chauffeurs d'engins de travaux publics ;
- d'un chef de chantier ouvrages, chargé de la réalisation des ouvrages de génie civil pour les aménagements hydro-agricoles et pour les bâtiments de la ferme et de l'usine ;
- d'un dessinateur projeteur hydraulicien, chargé d'établir les plans d'aménagement et les schémas d'ouvrages hydrauliques et d'assurer le contrôle d'exécution sur le terrain ;
- d'un responsable des achats, chargé de la logistique et des achats locaux pour l'approvisionnement des chantiers et de l'exploitation agricole ;
- d'un chef d'atelier, chargé de la maintenance de l'ensemble du parc matériel travaux publics et agricole de la société.

La Direction a recruté également un Expert Environnement et Social (EES) qui assure la fonction de Responsable Hygiène, Sécurité et Environnement.

Exploitation agricole et site agro-industriel
Ces sites sont sous la direction du Directeur des opérations, assisté d'un Chef d'exploitation, d'un Responsable de site agro-industriel et d'un Responsable Qualité Sécurité Environnement (RQSE).
Le Chef d'exploitation a en charge la gestion de l'outil de production et du personnel et la mise en œuvre des programmes culturaux. Il est assisté de 4 adjoints ayant chacun la responsabilité d'un service de production : préparation des terres et semis, fertilisation et traitements phytosanitaires, récolte et irrigation. Trois autres adjoints assurent la maintenance du matériel, la gestion administrative et la logistique et l'encadrement des producteurs sous contrats.

Ces adjoints assurent l'encadrement des chauffeurs de matériel agricole et des techniciens d'irrigation et chefs d'équipes. Les ouvriers qualifiés effectuent, manuellement ou à l'aide d'atomiseurs, les semis, les épandages d'engrais et les traitements herbicides dans les parcelles. De même, les saisonniers et journaliers assurent la manutention des intrants (semences, engrais) et des récoltes et la lutte aviaire.

Le Responsable du site agro-industriel assure la conservation et l'usinage du riz paddy. La rizerie pouvant fonctionner jusqu'à 16 heures par jour, 6 jour sur 7, il est assisté de 2 adjoints chargés de l'usinage et du conditionnement, d'un adjoint chargé du séchage, du stockage et de la logistique et d'un technicien chargé de la maintenance.

Le Responsable qualité, sécurité, environnement conçoit, définit et négocie avec la Direction Générale la politique qualité, sécurité et environnement de l'entreprise et a en charge d'assister le chef d'exploitation, le responsable du site agro-industriel, le Directeur Technique et le Directeur Commercial pour sa mise en œuvre.

Direction Administrative et Financière
Le Directeur Administratif et Financier intervient auprès de la maison mère en France et de la filiale au Sénégal. A Dakar, il est assisté par un responsable des ventes chargé de la commercialisation du riz auprès des grossistes et demi-grossistes. A Ross-Béthio il est assisté d'un Responsable Administratif et Financier chargé de la planification, de la gestion et de la coordination des tâches administratives, financières et comptables et d'un Responsable des Achats.

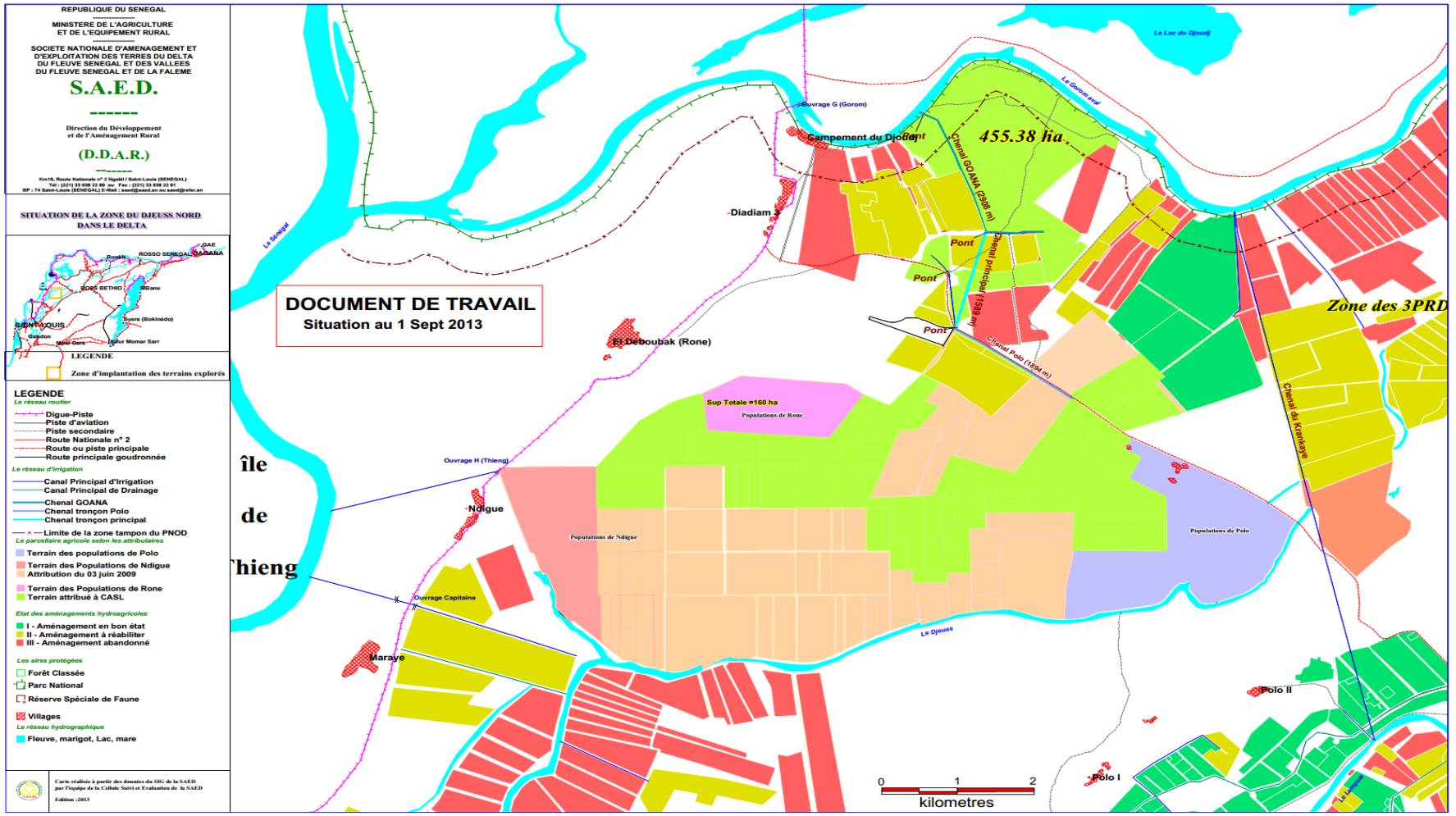
2.3. Localisation du projet

Le projet est implanté dans la région de St-Louis, dans la Commune de Diama.

2.3.1. Principales caractéristiques de la zone d'influence du projet

Le site de la première exploitation agricole du Djeuss Nord est situé à l'extrémité Ouest du delta du fleuve Sénégal, dans la Commune de Diama dans le département de Dagana, à une douzaine de kilomètre au Nord-Ouest de la ville de Ross-Béthio, dans le principal bassin de production rizicole de la vallée (75% de la production). Il est situé à proximité des villages de Polo 2, Rone et Diadiam 3. Le terrain de 2024.5 ha qui comprendra trois (3) périmètres irrigués, se situe aux coordonnées géographiques 16°19'20 N – 16°14'24 O. Il s'inscrit dans le delta du fleuve Sénégal, entre le Gorom aval et le Parc national des oiseaux du Djoudj au Nord, le futur émissaire de drainage du delta au Sud, le canal du Krankaye à l'Est et le fleuve Sénégal à l'Ouest. Il est implanté dans une zone agro-pastorale à priorité agricole.

Carte n° : SITUATION DU TERRAIN DE 1500 HA ATTRIBUE A LA COMPAGNIE AGRICOLE DE SAINT-LOUIS DANS LA ZONE DU DJEUSS NORD



3. SITUATION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE DE LA ZONE DU PROJET

Le présent chapitre décrit le milieu récepteur du projet, du point de vue de ses composantes physique, biologique et socio-économique. Il a pour objectif la caractérisation de l'état initial (état de référence) de l'environnement du site de Djeuss et de celui de Ross Béthio et de la zone d'étude élargie en vue de ressortir les éléments sensibles pouvant être affectés par le projet.

3.1. Situation géographique administrative et localisation du site

Sur le plan administratif, le projet intervient au niveau de la Commune de Diama. Les deux sites appartiennent à l'arrondissement de Ndiaye, dans le département de Dagana et dans la région de Saint-Louis.

Le site de la première exploitation agricole du Djeuss Nord est situé à proximité des villages de Polo 2, Rone et Diadiam 3 et du hameau d'Abou Assane. Le terrain est situé dans le le Delta du fleuve Sénégal, dans une zone agro-pastorale à priorité agricole.

3.2. Zones d'influence du projet

Deux (2) zones d'étude ont été délimitées aux fins de la présente étude d'Impact Environnemental et Social.

- ☞ ***La zone d'étude restreinte***

La zone d'étude a couvert les aspects suivants :

- Exploitation agricole du Djeuss Nord : La situation de référence de la zone d'intervention du Projet en rapport avec les impacts identifiés : villages de Diadiam 3, Rone, Polo 1, hameau d'Abou Assane, les usagers riverains, PNOD, ressource en eau et émissaire de drainage ; extension de l'EIES aux 1250 ha net occupés par les exploitants riverains, terres défrichées par la CASL et les riverains, PNOD, ressource en eau et émissaire de drainage.
- Site agro-industriel de Raïnabé 1 : La situation de référence de zone d'intervention du Projet : village de Raïnabé 1, terrain défriché de 6 ha et réserve naturelle de Ndiaël ;

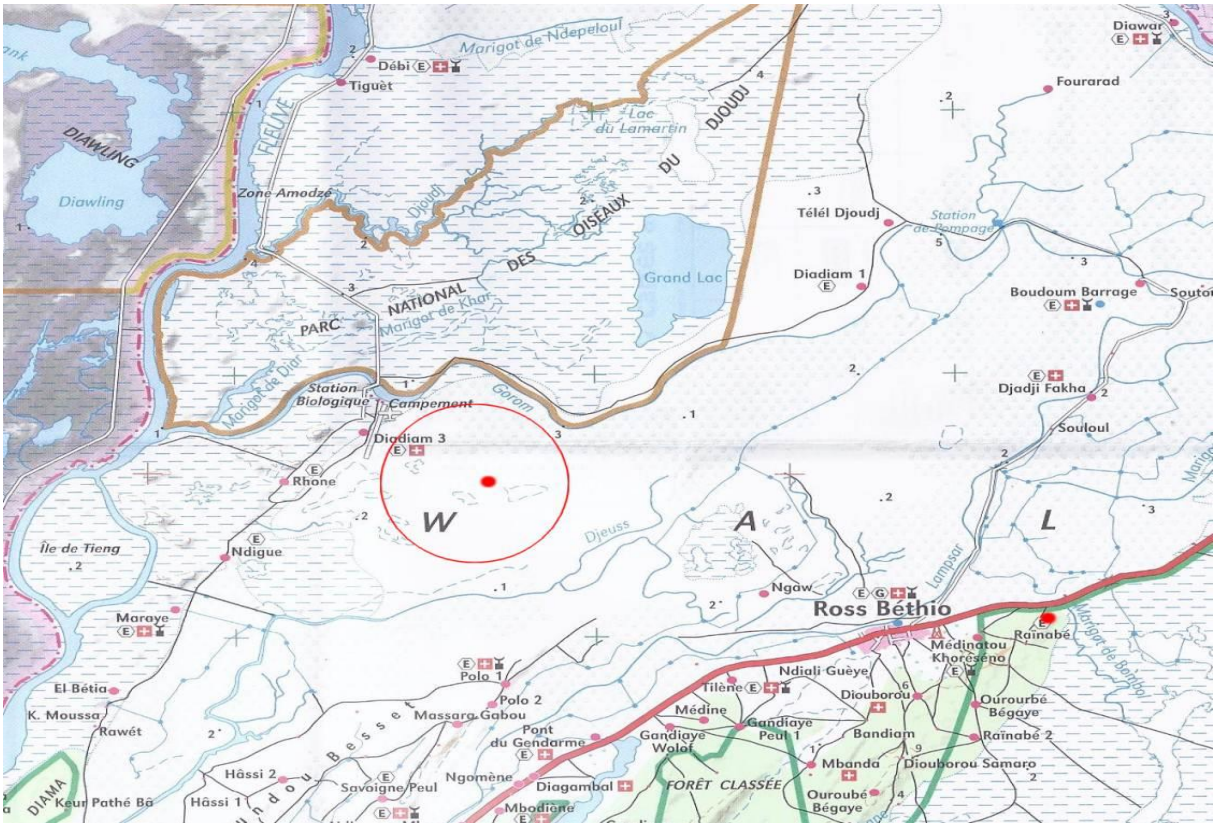
- ☞ ***La zone d'étude étendue***

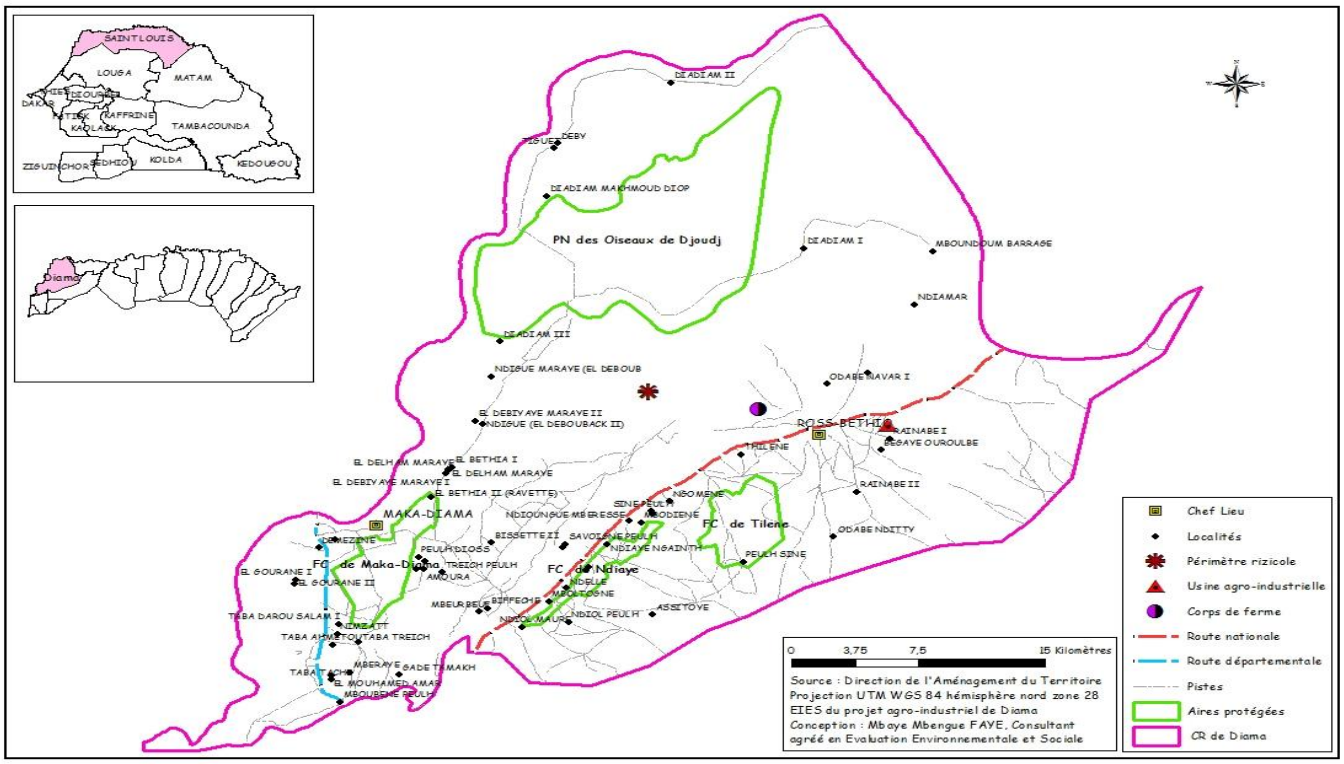
Elle se définit comme étant la zone réceptrice des effets éloignés et induits ou des impacts peuvent s'observer durant les travaux de construction et d'exploitation. Cette zone prend en compte d'une part tout le territoire perturbé pendant la réalisation des travaux de construction et d'exploitation, et d'autre part la prise d'eau (Gorom). Elle prend également en compte le terroir de la zone irriguée dans un rayon de 20 km autour du site agro-industrielle pour lequel les riziculteurs sont concernés par la contractualisation de contrats de production.

- ☞ ***La zone considérée pour l'analyse des impacts cumulatifs***

Cette zone comprend la zone étendue décrite ci-dessus mais aussi la zone de rejet du canal de drainage qui se raccorde en aval de l'embouchure du fleuve Sénégal, incluant également la zone d'intervention des autres projets et programmes locaux comme le PDIDAS, le PDMAS, le MCA, etc.

Carte 1 Zone d'intervention du projet





3.3. Caractérisation physique de la zone du projet

3.3.1. Caractéristiques climatiques

La zone du projet, qui se localise dans la région de Saint-Louis, plus particulièrement dans la commune de Diama. Le climat est de type sahélien influencé par l'harmattan avec une alternance de deux (2) saisons : (i) une saison pluvieuse de 3 mois (juillet/août à octobre) où les maxima de pluviométrie sont enregistrés aux mois d'août et de septembre, et (ii) une saison sèche qui dure 9 mois (novembre à juin/juillet). Les précipitations, liées à la présence de la mousson, sont comprises en moyenne entre 100 et 390 mm.

L'année éolienne se subdivise dans la commune de Diama en deux parties : quatre mois de domination de l'alizé continental entre novembre et février ; huit mois de domination de l'alizé maritime entre mars et octobre.

La vitesse moyenne annuelle du vent est de 4,5 m/s. L'humidité relative est faible dans les communautés rurales de Diama et de Gandon avec une moyenne annuelle de 66% à la station de Saint-Louis. Les plus faibles valeurs, comprises entre 49 et 63%, sont enregistrées entre novembre et avril.

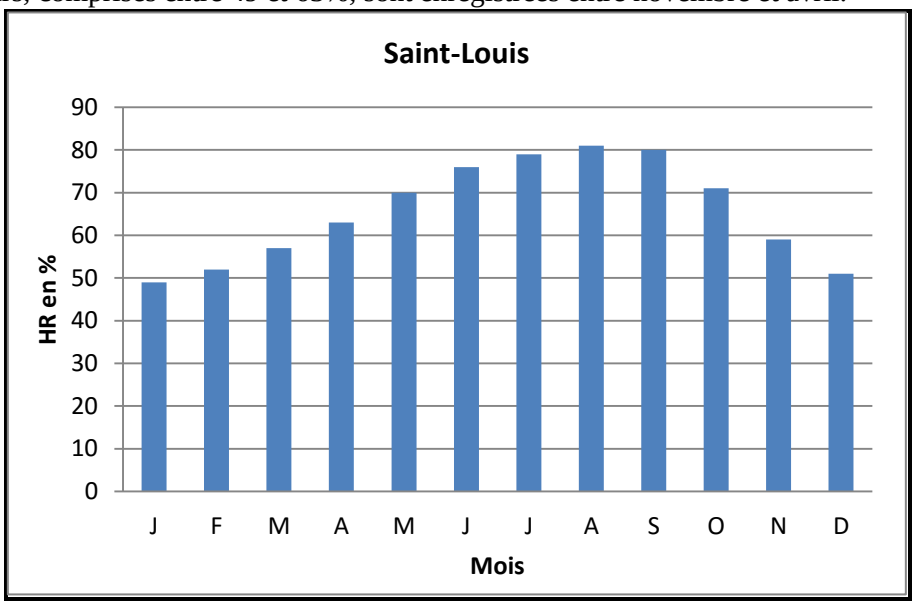


Figure 1 : Evolution mensuelle de l'humidité relative moyenne à Saint-Louis

Les températures maximales moyennes (TX) varient entre un minimum de 29,5°C en mai et un maximum de 33,1°C en novembre, soit une différence de 3,6°C. La moyenne annuelle des températures (TM) est de 25,7°C.

L'insolation annuelle dépasse légèrement 3 000 heures. A l'échelle journalière, le minimum d'insolation se retrouve en juin, avec 7,4 heures et le maximum en avril avec 9,5 heures.

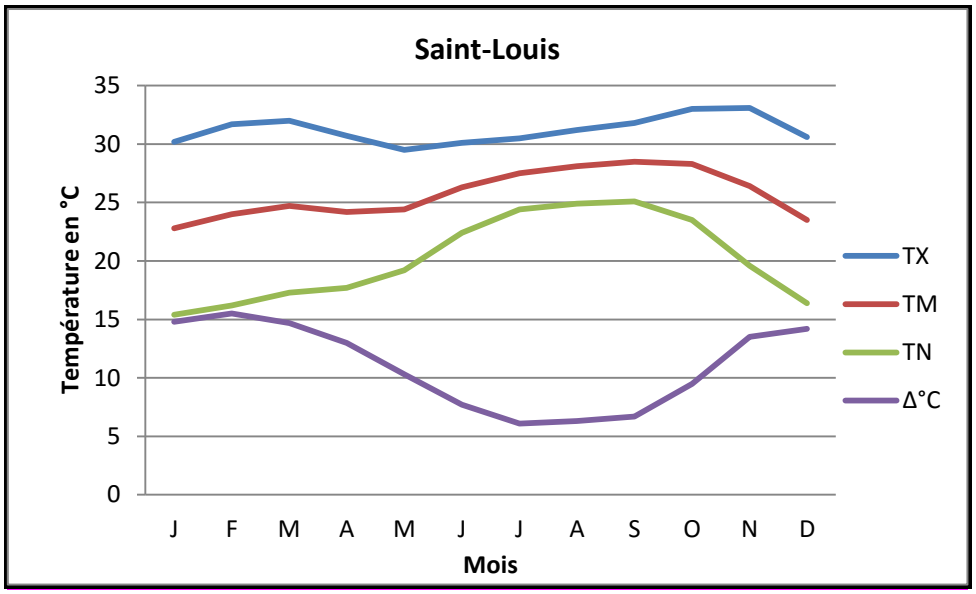


Figure 2: Evolution mensuelle des températures à Saint-Louis

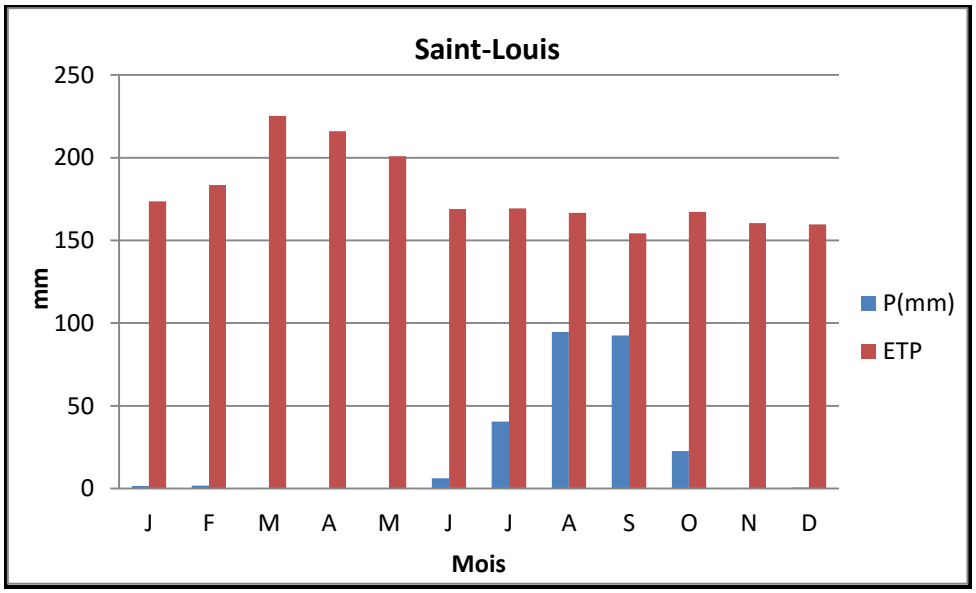


Figure 3: Evolution mensuelle des précipitations et de l'ETP à Saint-Louis

La détermination des dates de début, de fin et de la longueur de la saison des pluies, selon l'approche agronomique, a donné les résultats suivants (tableau 1).

Tableau 1 : Probabilité des dates de début, de fin et de la longueur de la saison des pluies à Saint-Louis

Début			Fin			Longueur en jours		
Prob 20%	Prob 50%	Prob 80%	Prob 20%	Prob 50%	Prob 80%	Prob 20%	Prob 50%	Prob 80%
16 Juil.	3 Août	22 Août	12 Oct.	13 Oct.	19 Oct.	88	72	58

Source ; Thèse de doctorat de 3ème cycle / Isidor Marcel SENE (2007)

L'évolution de la pluviométrie, à travers la station de Saint-Louis, nous permet de distinguer trois périodes:

- une longue période humide qui regroupe sept décennies allant de 1901 à 1970 ;
- une période sèche de trois décennies (1971 – 2000) ;
- un retour timide à une bonne pluviométrie représenté par la décennie 2001-2010.

La tendance globale de l'évolution des précipitations reste à la baisse (figure 4). Cette situation doit être prise en compte dans l'élaboration de stratégies agricoles dans les communes de Diama et de Gandon.

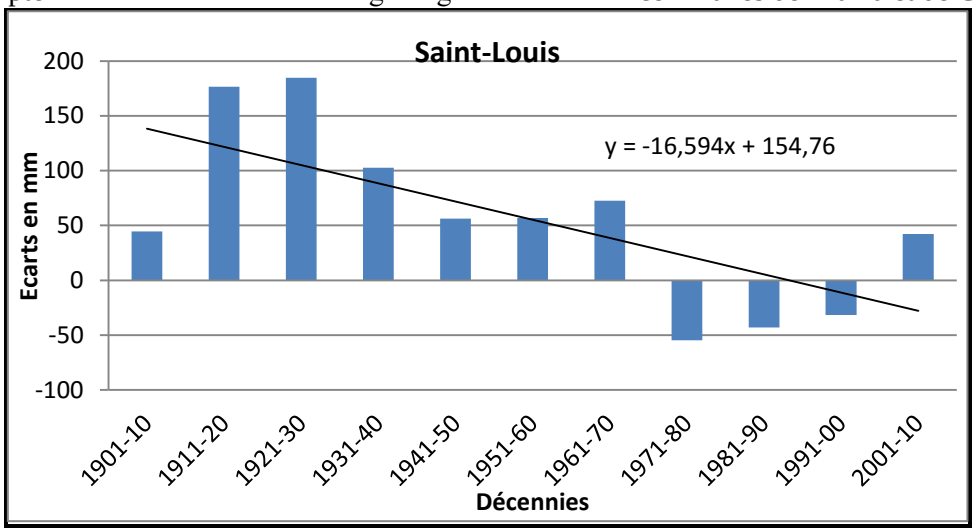


Figure 4: Evolution décennale des écarts à la moyenne des précipitations à Saint-Louis

Tableau 1 : Récapitulatif des principaux paramètres climatiques de la zone du projet

Paramètres climatiques	Pluviométrie moyenne annuelle (mm) (1892-2010)	Température moyenne annuelle (^{0}C) (1951-2010)	Humidité moyenne annuelle (%) (1951-2010)	Insolation moyenne mensuelle (heures) (1951-2010)
Valeurs	330,5	25,7	67,7	7,9

(Source : Direction de la Météorologie Nationale)

3.3.2. Effets des changements climatiques

Le Sénégal subit les conséquences des changements climatiques. Les secteurs les plus touchés sont ceux des ressources en eau, de l'agriculture et des zones côtières. 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 disponibiliser 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).

3.3.3. Géologie

En substance, le passée géologique de la vallée du fleuve Sénégal nous révèle que celle-ci s'est principalement constituée à l'ère Quaternaire. Sous l'effet combiné des variations climatiques et des fluctuations du niveau marin, c'est-à-dire des cycles de desséchements et d'inondation. Plusieurs cycles d'érosion alluviale et de dépôts alluvionnaires ont façonné la mise en place de la vallée. En substance, si l'histoire géologique du Delta du fleuve Sénégal a pu être retracée depuis le Jurassique puis l'Eocène et le Miocène, c'est en fait surtout à la période Quaternaire que s'est façonnée sa morphologie, sous l'influence des fluctuations climatiques alternativement sèches et humides qui ont affecté les débits continentaux et le milieu marin lui-même.

Au cours de l'Éocène, des formations sédimentaires marines et littorales se sont déposées sur l'ensemble de la vallée. À la fin du Tertiaire, les roches dures du socle ancien et les formations sédimentaires de l'Éocène se sont fracturées, déterminant un substratum accidenté. Le fleuve a déposé les alluvions du Quaternaire à la suite de ces mouvements tectoniques, creusant sa vallée dans les sols de l'Éocène et du Plateau Continental par un effet de surimposition.

3.3.4. Pédologie

La pédologie de la zone d'étude s'intègre dans le contexte général du Bassin. Les différents types de sols rencontrés se sont mis en place avec l'influence du fleuve. Un zonage des différents types de répertoriés dans le Delta se présente comme suit :

- les sols de type hydromorphes peu humifère plus connu sous le nom local de « falos ». Ces falos sont les talus des berges du lit mineur du fleuve et de ses défluents permanents et sont toujours inondés par la crue ;
- les sols de transition entre les fondés et les hollaldés appelés «faux Hollaldés». Ce sont d'anciens bourrelets de berge constitués de vertisols. Ils sont inondés par une crue moyenne à forte et contiennent 30 à 50 % d'argile. Certains sols sont sans structure mais sont favorables à la riziculture et aux autres cultures ;
- les sols lourds formés par l'accumulation de dépôts fluviaux lors de la décantation des eaux de crue plus connu sous le nom local de «Hollaldés». Ils sont inondés par une crue faible à moyenne et représentent 36 % du potentiel irrigable. Ils contiennent 50 à 75 % d'argile, leur structure supporte la submersion et sont favorables à la riziculture ;
- les sols peu évolués d'apport sablo-argileux (11 à 30% d'argile) plus connu sous le nom de *«fondés»*. Ces sols ne sont inondés que par les crues exceptionnelles. Ils représentent 33% du potentiel irrigable et sont favorables à toutes les autres cultures ; le riz aussi y est cultivé ;

La problématique de l'érosion des sols constitue une préoccupation majeure au niveau de la zone du projet. Comme nous allons le voir dans la suite, le couvert végétal est de type steppique dans une région éco-géographique sahélienne. En saison sèche, les vents violents du Nord constituent le facteur d'érosion le plus import. Ce qui entraine une baisse de la fertilité des sols.

Contraintes liées à la salinisation des terres et impacts sur l'utilisation et sur le mode de gestion

Les sols plus ou moins hydro-morphes, sont de formation fluvio-deltaïque (delta de rupture, petites levées subactuelles à actuelles, petites dépressions ; etc.). Ils sont caractérisés par un régime hydrique plus humide marqué par une inondation réduite, mais un engorgement plus fréquent et une forte influence des remontées capillaires des sels. Ces remontées favorisent les processus de salinisation des horizons de surface, en particulier au voisinage des parties inondées qui maintiennent une nappe phréatique élevée durant une partie de la saison sèche et chaude (TRICART, 1964). Une partie des zones inondables qui présentait au préalable une végétation abondante et variée est désormais sur-salinisée en raison de la pression hydrostatique du débordement du fleuve qui conduit à une remontée de sel.

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 de la destruction des habitats constitués en majorité de tamarix et de salicornes et une perte des fonctions de gagnage pour les canards et les limicoles.

Sols sur-salés le long de la digue principale de Diama

Erosion des sols, et ses conséquences sur la baisse de la fertilité de ces derniers
L'érosion de sols est plus présente dans les zones où on note une occurrence des vents chauds et secs du nord (harmattan) qui soufflent pendant la saison sèche. Ce sont des vents desséchants qui décapent la partie supérieure du sol et enlèvent tout le limon fertile déposé durant les crues du fleuve ou de ses défluents. Cela se traduit par des vents de sable réputés dans la Vallée.

Lien entre la restriction d'usage des espaces arables due à la salinisation, l'érosion des sols, et autres contraintes environnementales sur les conflits agropastoraux
La salinisation, l'érosion des sols, la disparition de la végétation ligneuse et herbacée dans la zone du projet ont exacerbé les conflits agropastoraux. Les réserves foncières s'amenuisent avec les aménagements hydro-agricoles et le bétail qui augmente en relation avec le croit démographique n'arrive plus à trouver des espaces de pâturage. Il s'en suit forcément des conflits liés à l'introduction du bétail dans les champs de culture. Cependant, ces conflits résultent d'une mauvaise application des Plans d'Affectation et d'Occupation des Sols (PAOS) élaborés pour chaque Commune.

Tableau 2 : **Récapitulation des différents types de sols dans la zone**

Tableau de récapitulation des types de sols selon les sites

Types de sols	**Caractéristiques**	**Aptitudes agropastorales**	**Contraintes**
Site d'exploitation agricole du Djeuss Nord			
Sols hydromorphes	Assez humidifiées	Sols de maraîchage Pâturage en saison sèche	Ensablement Présence d'arbre (acacia)
Sols halomorphes	Présence de sel Humidité	Culture du riz Parcours pour le bétail	Érosion hydrique Présence du sel
Site agro-industriel de Raïnabé 1			
Sols hydromorphes	Assez humidifiées	Sols de maraîchage Pâturage en saison sèche	Ensablement Présence d'arbre (acacia)

3.3.5. Eaux souterraines

Globalement, les ressources hydrogéologiques au niveau du bassin du fleuve Sénégal se présentent comme suit : (i) la nappe profonde dite du maastrichtienne, et (ii) la nappe alluviale superficielle dont le facies est formé principalement par les sables Nouakchottiens. La mise en place du facies qui contient les ressources hydrogéologiques du delta se rattache à la géologie du bassin. La compilation de différents travaux dans le secteur du delta fait état de la présence de couches complexes, discontinues et répartie de manière irrégulières. De plus des variations latérales de facies sont observées au niveau de certaines couches faisant apparaitre par endroit des intercalations d'argiles et/ou de silt. La nappe alluviale observe les caractéristiques suivantes au niveau du Delta :

- une faible profondeur dont le niveau piézométrique est inferieur à deux (02) mètres et enfin,
- une faible épaisseur dont la moyenne se situe au environ de 25 mètres.

Alors, que les paramètres hydrodynamiques (transmissivité, conductivité, etc.) sont connus très variables au niveau du Delta.
Les caractéristiques hydrogéologiques du facies hydrogéologiques du bassin au niveau du Delta limitent la recharge de la nappe alluviale. En effet, la couche supérieure ou toit de couche est semi-perméable. En d'autres termes, il (toit) est composé de couche d'argile ou de silt.
En outre, l'agriculture irriguée à travers la mise en place d'aménagement hydro-agricole, les insuffisances notées dans le drainage des eaux chargées (engrais et pesticides), etc. sont autant de facteurs qui contribuent à la recharge de la nappe de même que la détérioration de la qualité de celle-ci. Les importantes quantités de polluants retrouvées au niveau de la nappe alluviale transitent via les deux processus cités plus haut. Ainsi, les souterraines alluviale au niveau du Delta sont fortement minéralisées avec une forte présence de Chlore (Cl) et de Potassium (K).
La qualité médiocre des eaux souterraines alluviales au niveau du Delta limite considérablement l'utilisation de ces dernières à des fins agricoles ou alimentaire (AEP[7]).

3.3.6. Eaux de surface

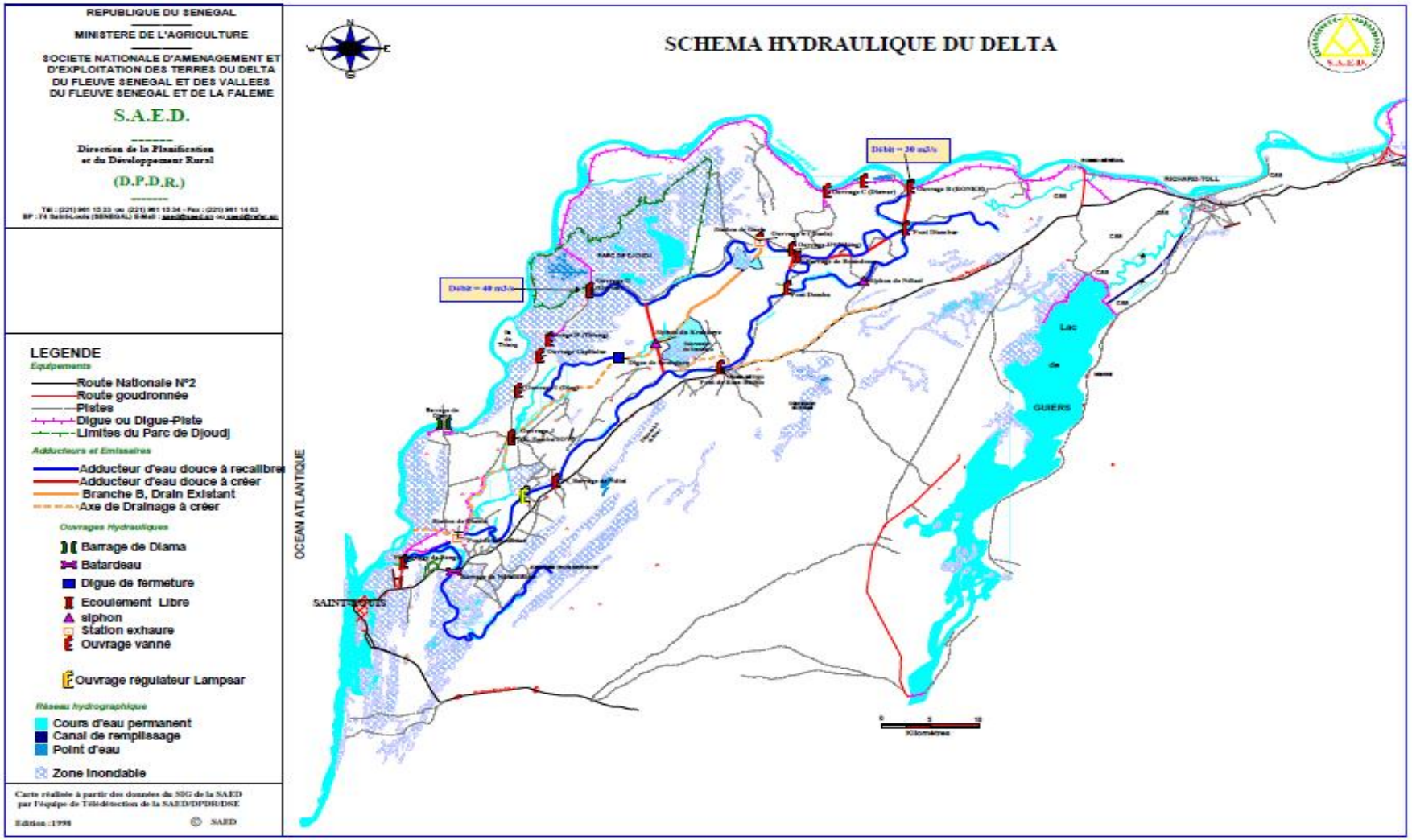
L'hydrologie de la vallée du fleuve Sénégal est décrite comme étant largement tributaire de la pluviométrie au niveau du haut bassin, de l'importance de l'onde de crue, des conditions édaphiques mais aussi de la gestion des grands axes hydrauliques. Il constitue la seule source pour l'alimentation en eau des populations pour les besoins domestiques et les usages agricoles au niveau du Delta. Le réseau hydrographique complexe du Delta est constitué d'axe hydraulique, de dépressions et de plan d'eau. La charpente de ce complexe hydraulique ou réseau hydrographique est bâti principalement sur cinq (05) cours d'eau ou défluents : Gorom, Lampsar, Kassack, Diovol, Djeuss et Ngalam.
Les axes hydrauliques au niveau de la CR[8] de Diama se présentent comme suit : le fleuve Sénégal, le Lampsar, le Djeuss, le Gorom Amont, le Gorom Aval et de plusieurs cours d'eau intermittents dont le plus important est le Djeuss. Les différentes fonctions des défluents sont résumées dans le tableau suivant.

Tableau 3 : Fonctions des axes hydrauliques de la Commune de Diama

Axes hydrauliques	**Fonctions**
Gorom Amont	Irrigation-AEP
Gorom Aval	Irrigation-AEP
Lampsar	Irrigation-AEP
Djeuss	Drainage

[7] Alimentation en Eau Potable

[8] Commune


REPUBLIQUE DU SENEGAL
MINISTERE DE L'AGRICULTURE
SOCIETE NATIONALE D'AMENAGEMENT ET D'EXPLOITATION DES TERRES DU DELTA DU FLEUVE SENEGAL ET DES VALLEES DU FLEUVE SENEGAL ET DE LA FALEME
S.A.E.D.
Direction de la Planification et du Développement Rural
(D.P.D.R.)
SCHEMA HYDRAULIQUE DU DELTA
Débit = 40 m3/s
Débit = 30 m3/s
OCEAN ATLANTIQUE
SAINT-LOUIS
RICHARD-TOLL
GUIERS
Lac
Kilomètres
LEGENDE
Equipements
Route Nationale N°2
Route goudronnée
Pistes
Digue ou Digue-Piste
Limites du Parc de Djoudj
Adducteurs et Emissaires
Adducteur d'eau douce à recalibrer
Adducteur d'eau douce à créer
Branche B, Drain Existant
Axe de Drainage à créer
Ouvrages Hydrauliques
Barrage de Diama
Batardeau
Digue de fermeture
Ecoulement Libre
siphon
Station exhaure
Ouvrage vanné
Ouvrage régulateur Lampsar
Réseau hydrographique
Cours d'eau permanent
Canal de remplissage
Point d'eau
Zone Inondable
Carte réalisée à partir des données du SIG de la SAED par l'équipe de Télédétection de la SAED/DPDR/DSE
Edition :1998
© SAED

Etat et qualité des eaux de surface et souterraines

Dans le cadre de la présente étude, des analyses qualitatives ont été faites dans la zone du projet (canal Krankaye ; Emissaire de drainage du delta ; Canal Yves Capitaine ; Gorom aval ; Chenal tronçon Polo) pour apprécier l'état de la ressource en eau de surface.

Sites de prélèvements

N°	Dénomination	Localisation	Justification du prélèvement
1	Canal Krankaye	1,9 km de la limite est de la parcelle	Point de prélèvement eau village Abou Assane
2	Emissaire de drainage du delta	4,7 km en aval du point de rejet	Rejet eaux de drainage
3	Canal Yves Capitaine	2,3 km de la limite sud ouest de la parcelle	Ferme aquacole de Maraye
4	Gorom aval	Prise d'eau du chenal	Source eau d'irrigation
5	Chenal, tronçon Polo	100 m de la base chantier	Eau de la nappe

Remarque:
N° 2 : Extrémité aval de l'émissaire de drainage existant
N° 3 : Extrémité est du tronçon alimentant les bassins de la ferme piscicole de Maraye
N° 5 : Prélèvement effectué avant la mise en service du chenal (hauteur de la lame d'eau = 50 cm)

BULLETIN D'ANALYSES BACTERIOLOGIQUES DES EAUX

Demandeur : CASL SA

Date & heure d'arrivée au Labo : **23/01/2014**

Dates de prélèvement : 23/01/14

Température d'arrivée au Labo: **8 °C**

Nom du préleveur : T.GAYE

Date & Heure des analyses: **23/01/2014**

			METHODES					
			D.P.D	Incorp.	Filtration sur membrane			
Reservoir Conduite Localité	**N°**	**Lieu de prélèvement**	**Chlore residuel mg/l**	**Germes totaux 100 ml**	**Coliformes totaux par 100 ml**	**Coliformes thermo-tolérants 100 ml**	**Entérocoques par 100 ml**	**Conclusions**
Ross-Béthio	1	Canal Karankaye	–	**> 2000**	**> 100**	**> 100**	**> 100**	**EBNS**
	2	Emissaire de drainage du delta	–	**> 2000**	**> 100**	**> 100**	**> 100**	**EBNS**
	3	Canal Yves capitaine	–	**> 2000**	**> 100**	**> 100**	**> 100**	**EBNS**
	4	Prise Gorom aval	–	**> 2000**	**> 100**	**> 100**	**> 100**	**EBNS**
	5	Chenal Polo	–	**> 2000**	**> 100**	**> 100**	**> 100**	**EBNS**
Valeur Guide (VG) : Directive O.M.S (*) Valeur guide interne : P 09			**0,2 à 2 mg/l***	***2000***	***0***	***0***	***0***	

E B S : Eau bactériologiquement satisfaisante
E B N S : Eau bactériologiquement non satisfaisante
(Source : Laboratoire SDE, 2014)

Pollution chimique et microbiologique

BULLETIN D'ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES DES EAUX

		1	2	3	4	5	OMS
Nature de l'échantillon		**Eau brute**	**Eau brute**	**Eau brute**	**Eau brute**	**Eau brute**	
Lieu de prélèvement		**Canal Karankaye**	**Emissaire de drainage**	**Canal Yves Capitaine**	**Gorom aval**	**Chenal Polo**	
Date de prélèvement		23/01/2014	23/01/2014	23/01/2014	23/01/2014	23/01/2014	
Date d'arrivée au Labo		in situ	in situ	in situ	in situ	in situ	
Début des analyses		23/01/2014	23/01/2014	23/01/2014	23/01/2014	23/01/2014	
Fin des analyses		24/01/2014	24/01/2014	24/01/2014	24/01/2014	24/01/2014	
	T° °C	19,8 °	21,2 °	21,4 °	22,9 °	21,6 °	*
Paramètres	Cond µs/cm	96,2	4170	77,3	104	30000	*
Physiques	pH	7,35	7,29	6,99	7,12	7,93	*
	Turb NTU	11,5	21,5	17,3	39,8	2,7	**5 NTU**
Ions	Cl- °F	2,5 soit 17,75mg/l	180 soit 1278mg/l	2,5 soit 17,75mg/l	3 soit 21,3mg/l	2060 soit 14626mg/l	**35,2 ° F**
	Na^+ mg/l					-	**200 mg/l**
	K^+ mg/l	-	-	-	-		*
	NH_4^+ mg/l	-	-	-	-	-	**1,5 mg/l**
Indices de	NO_3^- mg/l	1,3	0	1,5	0	1,5	**50 mg/l**
Pollutions	NO_2^- mg/l	0,007	0,003	0,008	0,007	0,01	**3 mg/l**
	PO_4^{3-} mg/l	2,8	2,9	42	11	0,3	*
	M.Org. mg/l	-	-	-	-	-	*
	Fe total mg/l	-	-	-	-	-	**0,3 mg/l**
	Fe^{2+} mg/l	-	-	-	-	-	**0,3 mg/l**
	Mn^{2+} mg/l	-	-	-	-	-	**0,5 mg/l**
Eléments	F^- mg/l	-	-	-	-	-	**0,8 à 1,5 mg/l**
Indésirables	AL^{3+} mg/l	-	-	-	-	-	**0,2mg/l**
résiduel	réseau mg/l						

La norme nationale NS 05-061 prévoit des valeurs limites pour les rejets d'eaux usées établies entre 5,5 et 9,5 pour le pH et inférieures à 50 mg/l pour les matières en suspension totales (MEST), à 40 mg/l pour la Demande Biologique en Oxygène (DBO5), à 100 mg/l pour la Demande Chimique en Oxygène (DCO), à 30 mg/l pour l'azote total et à 10 mg/l pour le phosphore total.
Pour cette situation de référence avec des analyses effectuées en janvier 2014, ces valeurs limites sont respectées pour les 5 prélèvements pour le pH (6,99 à 7,93) et pour 4 prélèvements pour le phosphore (0,9 à 3,6 mg/l). Le prélèvement effectué au niveau du canal Yves Capitaine à proximité de la ferme aquacole (à l'arrêt, en cours de réhabilitation) dépasse cette limite (13,7 mg/l), sans que l'origine de la pollution ait pu être identifiée.

Concernant les MEST, DBO5, DCO et azote, la procédure d'analyse du laboratoire de la Sénégalaise des Eaux n'étant pas conforme à cette norme, les analyses microbiologiques ont été renouvelées en juillet 2015 pour apprécier l'état de la ressource en eau de surface et souterraine. Des prélèvements complémentaires ont également été effectués à la même date pour effectuer des analyses de résidus de produits phytosanitaires. En complément des premières analyses, cette situation pourra servir de référentiel de départ pour apprécier ultérieurement l'évolution de la qualité des eaux, en rapport avec les activités du projet.

Tableau des résultats[9] / effluent Krankaye

ELEMENTS	RESULTATS	NORMES	METHODES
PH	9,40	6-9	NFT 90-008
M.E.S.T. (mg/l)	2	50	NFT 90-105
DCO (mg/l)	67,2	100 à 200	NFT 90-0101
DBO5 (mg/l)	5	40 à 80	NS 05-062
Azote total (mg/l)	2,8	30	NFT 90-110
Phosphore (mg/l)	3,16	10	NFT 90-023

Source : LAE-ESP/UCAD, N.Réf. CMD/abd/0961/0662/2015, N° Client : 13

Tableau des résultats[3] / effluent Emissaire de drainage du Delta

ELEMENTS	RESULTATS	NORMES	METHODES
PH	8,60	6-9	NFT 90-008
M.E.S.T. (mg/l)	92	50	NFT 90-105
DCO (mg/l)	153,6	100 à 200	NFT 90-0101
DBO5 (mg/l)	20	40 à 80	NS 05-062
Azote total (mg/l)	2,8	30	NFT 90-110
Phosphore (mg/l)	0,86	10	NFT 90-023

Source : LAE-ESP/UCAD, N.Réf. CMD/abd/0961/0662/2015, N° Client : 13

Tableau des résultats[3] / effluent Chenal, Tronçon Polo

ELEMENTS	RESULTATS	NORMES	METHODES
PH	7,33	6-9	NFT 90-008
M.E.S.T. (mg/l)	454	50	NFT 90-105
DCO (mg/l)	2280	100 à 200	NFT 90-0101
DBO5 (mg/l)	15	40 à 80	NS 05-062
Azote total (mg/l)	8,4	30	NFT 90-110
Phosphore (mg/l)	1,67	10	NFT 90-023
Remarque : prélèvement effectué avant la mise en service du chenal (hauteur de la lame d'eau :50cm)			

Source : LAE-ESP/UCAD, N.Réf. CMD/abd/0961/0662/2015, N° Client : 13

Tableau des résultats[3] / effluent Gorom Aval

ELEMENTS	RESULTATS	NORMES	METHODES
PH	8,8	6-9	NFT 90-008
M.E.S.T. (mg/l)	38	50	NFT 90-105
DCO (mg/l)	19,2	100 à 200	NFT 90-0101
DBO5 (mg/l)	05	40 à 80	NS 05-062
Azote total (mg/l)	2,8	30	NFT 90-110
Phosphore (mg/l)	1,76	10	NFT 90-023

Source : LAE-ESP/UCAD, N.Réf. CMD/abd/0961/0662/2015, N° Client : 13

Tableau des résultats[3] / effluent Yves Capitaine

ELEMENTS	RESULTATS	NORMES	METHODES
PH	8,03	6-9	NFT 90-008
M.E.S.T. (mg/l)	94	50	NFT 90-105
DCO (mg/l)	28,8	100 à 200	NFT 90-0101
DBO5 (mg/l)	05	40 à 80	NS 05-062
Azote total (mg/l)	2,8	30	NFT 90-110
Phosphore (mg/l)	1,75	10	NFT 90-023

Source : LAE-ESP/UCAD, N.Réf. CMD/abd/0961/0662/2015, N° Client : 13

[9] La validité de ce certificat d'analyse ne concerne que le ou les échantillons soumis aux analyses effectuées au laboratoire

Rapport d'essai N°092-2015 / CASL-SA / EAU point de rejet Emissaire du Delta

N°	Eléments recherchés	Résultats 1 (µg m.a./l)	Tolérances[10] UE[11] (µg m.a./l)
1.	Bensulfuron-méthyle	< 0,1	0,1
2.	2.4 D	< 0,1	0,1
3.	Propanil	< 0,1	0,1
4.	Fenthion	< 0,1	0,1
5.	Carbofuran	< 0,1	0,1
Observations : Les résultats trouvés sont inférieurs aux normes de potabilités de l'eau			

Source : CERES- LOCUSTOX/UCE, Référence EPRTA01-02, révision N°02, Page 2/2

Rapport d'essai N°093-2015 / CASL-SA / EAU de la Nappe

N°	Eléments recherchés	Résultats[1] (µg m.a./l)	Tolérances[1] UE[2] (µg m.a./l)
1.	Bensulfuron-méthyle	< 0,1	0,1
2.	2.4 D	< 0,1	0,1
3.	Propanil	< 0,1	0,1
4.	Fenthion	< 0,1	0,1
5.	Carbofuran	< 0,1	0,7
Observations : Les résultats trouvés sont inférieurs aux normes de potabilités de l'eau			

Source : CERES-LOCUSTOX/UCE, Référence EPRTA01-02, révision N°02, Page 2/2

Pour cette situation de référence avec des analyses effectuées en juillet 2015, ces valeurs limites sont respectées pour les 5 prélèvements pour le pH (7,3 à 9,4), pour le DBO5 (5 à 20 mg/l), pour l'Azote total (2,8 à 8,4 mg/l) et pour le phosphore (0,9 à 3,2 à mg/l). Elles sont respectées pour 3 prélèvements pour le DCO (67 à 155 mg/l) et 2 prélèvements pour les MEST (2 et 38 mg/l).
Le prélèvement effectué au niveau du point de rejet des eaux de drainage dépasse la limite pour les MEST (92 mg/l) alors que l'ensemble des autres éléments mesurés restent conforme. Cette analyse montre entre autre qu'il n'y a pas de pollution liée à d'éventuels rejets de nitrate et de phosphate par le Projet dans les eaux de drainage.
Le prélèvement effectué au niveau du piézomètre devant servir de référence pour les eaux de la nappe phréatique dépasse les limites pour les MEST (454 mg/l) et la DCO (2280 mg/l). Ces résultats anormaux peuvent s'expliquer par le faite que le piézomètre a été installé la veille du prélèvement et que l'eau contenait encore de la terre en suspension liée à la réalisation de la prise. Là aussi, cette analyse montre qu'il n'y a pas de pollution due à des éventuelles infiltrations de nitrate et de phosphate dans les eaux souterraines.
Le prélèvement effectué au niveau du canal Yves Capitaine à proximité de la ferme aquacole, en activité, dépasse également la limite pou les MEST (94 mg/l). Le Projet n'ayant pas à ce jour aménagé les terres situées à proximité de ce canal (les terres exploitées en Saison Sèche Chaude se situant à plus de 5 km), ce dépassement ne peut raisonnablement être engendré par le Projet.
Le prélèvement effectué au niveau du point de prélèvement de la ressource en eau d'irrigation sur le Gorom Aval montre que cette eau est de bonne qualité.
Sur le plan de l'analyse des résidus de produits phytosanitaires, les prélèvements ont été effectués au niveau du point de rejet des eaux de drainage et du piézomètre pour la nappe phréatique. Les analyses ont portées sur les herbicides utilisés par le Projet en 2014 et 2015 (bensulfuron-méthyle, 2.4.D et propanil), sur un avicide utilisé en lutte aviaire par le DPV (fenthion) et sur un insecticide retiré du marché (carbofuran). Aucune de ces molécules n'a été retrouvée dans ces prélèvements.

[10] Le résultat de l'analyse ne concerne que l'échantillon déposé au laboratoire

[11] Directive UE N°98/83/CE du 31/11/98 relative à la norme de pesticide dans l'eau de consommation. Pour le carbofuran, il s'agit de la norme OMS de potabilité de l'eau.

Stratégie de gestion de la qualité des eaux

Afin de lever les contraintes citées plus haut et d'assurer une exploitation durable des périmètres existants et potentiels dans le delta du fleuve Sénégal, un grand projet de collecte et d'évacuation des eaux de drainage a été mis en service à la fin de l'année 2015 : c'est l'émissaire de drainage du delta. L'émissaire du delta est un chenal qui a vocation de collecter toutes les eaux de drainage de la zone, pour les rejeter dans la mer en aval du barrage de Diama. Il fait partit d'un ensemble d'aménagements structurant au sein du delta réalisé par le MCA dont les objectifs majeurs sont : Libérer le Gorom aval qui traverse le Parc National des Oiseaux du Djoudj (PNOD) et aussi renforcer la capacité d'alimentation de l'axe Gorom Lampsar ; limiter le drainage dans la dépression du Ndiael qui est une zone protégée classée patrimoine mondiale de l'humanité ; raccorder le maximum de périmètres qui se développent à cause de la disponibilité de l'eau toute l'année grâce aux barrages ; et enfin contribuer au dessalement des terres et à l'équilibre écologique du delta. Dans le cadre du suivi de la qualité des eaux du Delta, l'Office du lac de Guiers (OLAG) a développé une stratégie axée sur deux leviers principaux à savoir l'optimisation des ressources en eau et la mise en place d'outils de gestion de la qualité de l'eau.

Impact des prélèvements d'eau et mesures d'ordre institutionnel

En fonction des usages, l'utilisation de l'eau sur le bassin se caractérise par différentes contraintes, qu'on peut schématiquement, résumer ainsi :

- L'irrigation : c'est de loin l'usage qui consomme le plus d'eau. En fonction du climat et des cultures, sur le bassin du Sénégal, les besoins en eau à l'hectare, varient de 8 000 à 20 000 m3/ha. Toutefois, certaines pollutions peuvent rendre l'eau impropre à l'irrigation. Une pénurie d'eau par rapport aux besoins, même temporaire, peut avoir des conséquences importantes sur les rendements agricoles escomptés.

- L'élevage: Les besoins en eau de l'élevage, pour l'abreuvement du bétail, sont généralement modestes en termes de quantité, mais nécessitent des exigences de qualité et de pérennité essentielles. C'est notamment le cas pour les points d'eaux situés sur les circuits de transhumance traditionnelle. Un autre aspect de l'élevage, lié à la gestion du fleuve, concerne l'inondation, en période de crue, des bas-fonds qui servent de pâturages à la décrue ;

Tarification et redevance des prélèvements d'eau à partir du fleuve Sénégal

Traditionnellement, les prélèvements tarifés de l'eau du fleuve Sénégal retenus par l'OMVS sont classés selon qu'ils soient destinés à l'irrigation de cultures dites vivrières ou à celle de cultures dites industrielles, essentiellement en raison des revenus plus élevés que ces dernières sont supposées générer pour les producteurs.

Les prélèvements sont facturés en fonction des usagers. Un usager est défini comme un gestionnaire de point de prélèvement d'eau et non pas comme un utilisateur ou consommateur final de l'eau prélevée (alors appelé irrigant s'il s'agit d'eau prélevée pour l'irrigation). Les usagers peuvent être classés en deux grandes catégories :

- les usagers "institutionnels" : ceux qui interviennent dans un cadre défini au cas par cas par des accords spécifiques avec les États concernés. Ceci concerne les entreprises publiques ou privées d'AEP (la SDE), les entreprises industrielles, les entreprises de production agricole directement liées à des usines de traitement de la production agricole (CSS, etc.).
- les autres usagers agricoles qui prélèvent de l'eau pour irriguer leurs propres terres ou, en tant que groupement (unions, coopératives, etc.) d'irrigants, distribuent cette eau à leurs membres.

Suite à la revalorisation des taux de redevances d'eau du fleuve Sénégal sur la période 2010 à 2014, adoptée le 15 février 2008 par le Conseil des Ministres de l'OMVS, les taux pratiqués en 2014 pour les différents secteurs d'activité sont :

- Cultures vivrières de contre saison froide (maraichage) : 2 700 F cfa/ha
- Cultures vivirières de contre saison chaude (riz, …) : 11 600 F cfa/ha
- Cultures vivrières d'hivernage (riz, maïs, patate douce, …) : 5 500 F cfa/ha

- Cultures industrielles (canne à sucre) : 1,5 F cfa/m3
- Eau potable et industrielle : 3 F cfa/m3

3.4. Environnement biologique

La zone du projet comprend des sites écologiques sensibles au premier rang desquels on note :

3.4.1. Parc National des Oiseaux de Djoudj (PNOD)

Le PNOD est crée en 1971, couvre une superficie de 16000 hectares. Depuis sa création, le PNOD a suscité un intérêt sur la conservation de la biodiversité et lui a placé comme site de la convention de Ramsar en 1977, puis en 1981 comme site du patrimoine mondial.

Habitat et milieu de vie

Le PNOD est composé d'un ensemble de marais, de lacs et de cours d'eaux permanents qui constituent l'habitat naturel de diverses espèces animales et végétales. Ils permettent aux différentes communautés animales et végétales de remplir les grandes fonctions vitales (reproduction, alimentation, déplacement et respiration). Les marais, lacs et cours d'eaux rencontrés dans le PNOD sont en continuité hydraulique avec le fleuve Sénégal à travers ses défluents. Cette zone humide située en région écogéographique Nord-sahélien, déjà fortement marqué par l'indigence de la pluviométrie. Ce qui lui confère un rôle essentiel dans le séjour de l'avifaune migratrice dont il constitue l'une des plus fortes concentrations sur le continent.

Le parc est le troisième parc ornithologique du monde. Le parc se trouve sur un des méandres du fleuve Sénégal. Englobant une partie du fleuve, avec de nombreux canaux, criques, lacs, bassins, marécages et bouquets de roseaux, ainsi que les zones environnantes de savane boisée, le parc dispose d'un plan d'eau permanent, ce qui attire de nombreuses espèces d'oiseaux. Chaque année, environ 3 millions d'oiseaux transitent par le parc où près de 400 espèces ont été dénombrées. Classé au patrimoine mondial de l'UNESCO, le parc national du Djoudj regorge de colonies entières de pélicans et de flamants roses. On y retrouve d'autres espèces d'oiseaux comme le héron pourpre, l'aigrette, le jacana, la spatule, le cormoran, le marabout. Entre novembre et mai, des oiseaux migrateurs fuyant le froid européen, des échassiers et plusieurs espèces de canards viennent y nicher. Il y a aussi des mammifères, des reptiles, des chacals, des singes, des hyènes et des gazelles. Les principaux biotopes sont constitués de zones humides à eaux douces ou saumâtres et de savane sahélienne.

En rapport avec le projet, cet habitat n'est pas classé comme critique car une partie des aménagements se trouve dans la zone périphérique du parc du Djoudj (environ 278 ha sur une supercie de 16 000 ha, soit 1.74%) et non dans le noyau du parc où se trouvent les sites de biodiversité faunique et floristique.

Flore et Végétation

En somme la végétation rencontrée dans le PNOD est essentiellement de type sahélien. Le facies le plus représenté est constitué par des formations arbustives à Tamarix senegalensis, *Acacia tortilis, Acacia raddiana, Balanites aegyptiaca*. Par contre, dans les zones inondées et marécageuses, on note les peuplements de *Typha australis, Sporobolis sp, Phragmites sp,* de *Nymphea lotus, Oryza bartii, Eragostis sp* et des plantes halophiles.

Diversité faunique

Elle est dominée par l'avifaune et près de 350 espèces d'oiseaux y ont été recensées. De novembre à mars, le parc héberge la majorité des populations Ouest-Africaines de pélicans blancs, de grands cormorans. C'est un centre d'hivernage majeur pour les anatidés paléarctiques et un centre de reproduction et de concentration hivernale pour les anatidés Ethiopiens.

La forte présence de population d'oiseaux pêcheurs dans les eaux du Djoudj est corrélée à la richesse des eaux en nourriture. En plus, le parc national des oiseaux du Djoudj se présente comme une zone

d'alimentation exceptionnelle pour les multiples oiseaux dont les plus rencontrés sont outre les pélicans blancs et le grand cormoran, le Cormoran africain, l'Oie d'Egypte, le Dendrocygne veuf, le Canard pilet, la Sarcelle d'été, le Canard souchet, la Spatule blanche, la Spatule d'Afrique, le Flamand rose, le Flamand nain, l'Anhinga d'Afrique, la Grande aigrette, l'Aigrette garzette, le Héron pourpré, le Héron grabier, le Héron cendré, la Grue couronnée, l'Ibis farcinelle, l'Ibis tantale, la Cigogne noire, la Grande outarde, l'Engoulevent à longue queue etc.
Les limicoles sont comptées parmi les espèces les plus caractéristiques de ce site ; ils y sont représentés par la Barge à queue noire, le Chevalier arlequin, le Chevalier aboyeur, le Chevalier combattant, l'Echasse blanche, l'Avocette, le Bécasseau variable, le Bécasseau minute, l'œdicnème du Sénégal, le Vanneau armée, etc.

Parmi les rapaces, on peut citer le Balbuzard, le Busard des roseaux, l'Aigle pêcheur, le Hibou des marais africains, la Chouette effraie.

Concernant les mammifères, les plus représentatifs sont le Serval, le Chat de Libye, la Civette, la Mangouste, le Phacochère et le Chacal dont la population en forte progression fait peser une réelle menace sur certaines espèces d'avifaune. Quelques lamantins y sont aussi signalés (précisémement 2, selon le Directeur du Parc de Djoudj, constat visuel qui n'a pas été confirmé par un rapport d'étude scientifique) ; les Primates sont quant à eux, dominés par une forte présence des patas.
Dans le groupe systématique des reptiles, on mentionne également la présence du Crocodile du Nil, du Varan.

REPTILES	
Espèces	**Statut**
Crocodile du Nil	Menacée d'extinction (UICN)
Varan du Nil	Préoccupation mineure (code de la chasse et de la protection de faune)
Python de seba	Menacée d'extinction (UICN)
Gecko sp.	Menacée d'extinction (UICN)

Menaces sur le PNOD
Le PNOD est menacée principalment par l'invasion des plantes aquatiques envahissantes dans les canaux d'irrigation. Depuis 1999, le Djoudj est menacé par une fougère aquatique, la Salvinie géante ou Herbe de Kariba (Salvinia molesta), qui a aussi atteint le parc national du Diawling en Mauritanie, de l'autre côté du fleuve Sénégal. Cette plante, menace l'écosystème et l'économie de toute la région en asphyxiant rivières et plans d'eau. D'autres menaces sont répertoriées comme la prolifération des oiseaux granivores et la destruction de l'habitat de la faune sauvage par les activités anthropiques et naturelles (effritement des nichoirs des pélicans), tarissement des plans d'eau ; etc.

3.4.2. Réserve naturelle de Ndiael

La Réserve Spéciale de Faune du Ndiaël (RSAN) plus particulièrement d'Avifaune Migratrice est classée par le décret no 65-053 du 02 février 1965. Elle couvre une superficie de superficie de 46 550 ha. Elle est classée au titre de la Convention sur les zones humides d'importance internationale communément appelée Convention de RAMSAR de 1971 du fait de la présence d'une zone dépressionnaire qui fait 10 000 hectares et comme Aire centrale de Réserve de Biosphère Transfrontière Sénégal-Mauritanie en 2005 par l'UNESCO.

Au cours de l'année 2010, près de 4 470 individus d'oiseaux ont été dénombré. Le dénombrement effectué en avril 2011 au niveau de la Réserve de Ndiaël, a trouvé un effectif total de 1956 d'oiseaux appartenant à 12 ordres. Parmi ces oiseaux on distingue 20 familles composées d'une quarantaine d'espèces. Il constitue le second site après le Djoudj, eu égard au nombre d'espèces d'oiseaux qui le fréquente.

La faune de cette réserve est composée essentiellement de singes rouges (*Erythrocebus patas*), de phacochères (*Phacochoerus aethiopicus)*, d'écureuils, de lièvres, de chacals (*Canis aureaus*), d'hyènes, de mangoustes des marais, de tortues, de quelques reptiles dont les varans de sable (*Varanus exanthematucus)* et les varans d'eau ou du Nil (*Varanus niloticus*), etc.

La gestion de la RSAN est confiée à l'Inspection Régionale des Eaux et Forêts. Une remise en eau partielle du Ndiaël a été réalisée en janvier 1995 grâce au financement du Conseil international de la Chasse (CIC). Mais celle-ci était insuffisante pour permettre à la cuvette d'être recolonisée par l'avifaune.

Avec l'appui du Projet Biodiversité Mauritanie-Sénégal, un travail d'organisation des populations vivant à la périphérie de la RSAN a été réalisé. Ainsi l'association inter villageoise (AIV) du Ndiael a été créée en 2004. En 2010 grâce à une subvention du micro-FEM, l'association a remis en eau la cuvette qui a vu une reprise de la colonisation entre les mois de Septembre et Décembre.

Ces différentes tentatives n'ont pu véritablement faire revenir les conditions optimales pour l'épanouissement de l'avifaune en raison de la faible consistance des travaux réalisés. Toutefois la réserve connaît une recolonisation progressive de son espace par plusieurs espèces d'oiseaux grâce aux actions en cours de réalisation (création d'ouvrages hydrauliques, reprofilage des chenaux, lutte contre les plantes envahissantes telles que les Typhas, etc.).

Menaces sur la réserve naturelle de Ndiael

La réserve subit les conséquences de (i) l'assèchement de sa cuvette et qui a été à l'origine de la désertion de l'avifaune et (ii) la pression anthropique sur les espèces forestières et fauniques.

Malgré les multiples tentatives de restauration, la Réserve de Ndiaël se trouve encore dans la liste rouge de Montreux parmi les sites menacés de disparition. Elle subit les conséquences de (i) l'assèchement de sa cuvette et qui a été à l'origine de la désertion de l'avifaune et (ii) la pression anthropique sur les espèces forestières et fauniques (disparition des espaces nidification pour l'accueil des oiseaux migrateurs ; déboisement). Elle est très convoitée par les populations locales pour sa mise en valeur. C'est une des rares zones d'élevage extensif.

3.4.3. Zone amodiée du Djeuss Nord et Sud

Une zone d'intérêt cynégétique (ZIC) représente une partie du territoire où le gibier et la chasse présentent un intérêt économique majeur, et / où la faune est susceptible, sans inconvénient sensible pour les autres secteurs, d'être portée à un niveau aussi élevé que possible, en vue de son étude scientifique ou de son exploitation rationnelle à des fins touristiques et cynégétiques.

Dans le cadre général, les ZIC sont des zones établies à la limite des parcs, et jouent ainsi un rôle indispensable et régulateur de l'excédent faunique et sont pourvoyeuses de gibiers. Pour le compte de ce projet, le milieu environnant ou limites du PNOD, des zones ZIC ou zones amodiées sont identifiées. Il s'agit de Djeuss Nord (20 000 ha), du Djeuss Sud et de l'Excédent Djeuss (20 000 ha) Nord et Sud (16500 ha). Dans ces zones, on ne chasse que les espèces non protégées ou partiellement protégées, selon une liste annuellement arrêtée au ministère chargé des eaux et forêts après l'avis du conseil supérieur de la chasse et de la protection de la faune.

3.4.4. Flore et végétation

La végétation au niveau du Delta du fleuve Sénégal épouse toutes les caractéristiques d'une steppe sahélienne. Différentes unités végétales peuvent être identifiées : strate herbacée, la strate arbustive et la strate arborescente. Du point de vue écologique, la végétation sur le site du projet et son milieu environnant est essentiellement composée d'espèces adaptées. Lesquelles sont influencées par de fortes

inondations (espèces hydrophiles et espèces hygrophiles) et par la forte teneur en sel (espèces halophiles).

Espèces et milieux
La strate arbustive est représentée *Tamarix senegalensis Acacia tortilis, Acacia raddiana, Balanites aegyptiaca au niveau du site du projet et ses environs.* En ce qui concerne la strate herbacée des espèces adaptées telles que : *Sesvium portulacastrum, Sueda frusticosa, Artrocnenium glaucum, Philoscerus vermicularis, Cressa cretica* sont rencontrées. Par contre, dans les zones inondées et marécageuses, on note les peuplements de *Thyphea australis, Sporobolis sp, Phragmites sp,* de *Nymphea lotus, Typha domengensis, Jussea repens, Oryza bartii, Eragostis sp.*

Problématique des espèces envahissantes
Les spécialistes rattachent ce problème avec d'une part la mise en place du barrage (Diama), et d'autre part les aménagements hydro-agricoles. En effet, des conditions écologiques favorables se sont crées depuis c'est-à-dire la présence d'eaux douce enrichies en éléments minéraux. Les conditions écologiques étant créé, les espèces envahissantes telles que Typha se sont proliférées de manière extraordinaire au niveau du Delta. Il se pose en termes d'enjeu à l'infestation des eaux douces par les plantes aquatiques, principalement le Typha et de Salvinia molesta, classés, parmi les impacts environnementaux majeurs du delta (au moins 121 000 ha de superficies d'eau envahies).
Globalement, la problématique de la prolifération des plantes envahissantes est corrélée aux suivants : gène pour la pêche et les activités fluviales dans le Delta ; encombrement des stations de pompage, axes hydrauliques et canaux d'irrigation ; risque avéré pour l'hygiène par le biais de l'eutrophisation, un type de pollution aquatique ayant pour cause un excès d'alimentation organique ; gîtes larvaires de la bilharziose et de moustiques mettant en péril la santé des populations ; problème vis à vis des activités d'élevage, en empêchant les troupeaux d'accéder à l'eau pour s'abreuver.

Statut de rareté des espèces
Aucune des espèces présentes sur le site et ses environs ne figurent sur la liste des espèces menacées ou pouvant être à l'origine de menaces pour d'autres espèces au Sénégal.

Statut de protection des espèces
Le site du projet et ses environs ne présente aucune espèce. Concernant les espèces totalement protégées par le code forestier, aucune espèce rencontrée n'y figure. De la même façon, il n'est pas identifié sur le site du projet et ses environs des espèces figurant dans le CITES au sein de ses annexes I et II.

3.4.5. Faune

Les richesses fauniques au niveau de la zone de la zone du projet à l'instar du reste du Delta découle de la présence du Djoudj. Les diverses animales rencontrées appartiennent à divers groupes systématiques : faune reptilienne, faune mammalienne, faune aviaire, ichtyofaune, etc. Le Delta du Sénégal est l'une des plus importantes zones humides riches en nourriture situées en bordure immédiate du désert du Sahara. De nombreuses espèces d'oiseaux migrateurs paléarctiques (notamment les Anatidés, les Ardéidés et les Limicoles comme les tourterelles, les pigeons, les cailles et gangas, les canards (souchet, à dos blanc et pilet), les bécassines, les oies de Gambie et d'Egypte…) viennent y nicher, comme des oiseaux tels que le Pélican Blanc, les Cormorans, le Héron bihoreau, le Dendrocygne veuf, le Dendrocygne fauve, l'Ibis falcinelle, le Flamant rose et le Flamant nain.
L'impressionnant effectif des oiseaux (1 500 000) dans le Djoudj pose la problématique de l'invasion des oiseaux granivores. Parmi les espèces d'oiseaux granivores envahisseurs rencontrés dans le Djoudj, *Quelea Quelea* est la plus vue. L'impact de *Quelea Quelea* sur les cultures peut atteindre 40% des rendements.
La faune terrestre (mammifère et reptile) est assez rare en raison de la destruction du milieu naturel et de la chasse. Le phacochère, et le chacal, qui bénéficient d'une protection socioreligieuse, présentent en revanche des effectifs importants. On note également une forte colonie de singes qui sont de grands prédateurs. Certaines plantes aquatiques (*Typha australis*) constituent des nichoirs pour l'avifaune. Elles

constituent des points de refuges de certaines espèces animales telles que le varan et le boa. Des effectifs assez intéressants de populations de crocodiles sont aussi notés dans le Djoudj (et 2 Lamantins selon le Directeur du Parc).

Les ressources en poissons sont encore importantes, mais elles se sont appauvries en raison de la surexploitation. Il semblerait que depuis la mise en service des barrages, des espèces comme le capitaine ont réapparu.

Statut de protection

Parmi les 370 espèces d'oiseaux rencontrées dans le Djoudj, 160 espèces sont protégées par la convention de Bonn (protection des espèces migratrices). Au niveau national, le Code de la chasse et de la protection de la nature protège les espèces d'oiseaux suivantes : *Balearica pavonica, Ciconia ciconia, Platalea leucorodia, Pandion haliaetus, Haliaetus vocifer, Circus aerciginosus, Circus pygargus et Phoenicopterus ruber.*

Problématique des oiseaux granivores

Les oiseaux granivores tels que *Quelea Quelea*, constituent au niveau de la vallée du fleuve Sénégal l'un des principaux dévastateurs des cultures en irrigué dont essentiellement le riz. Ces oiseaux envahissent les parcelles rizicoles à maturité et prélèvent des graines de riz sur les épis ; c'est un véritable fléau car toute la récolte peut y passer. Ce sont des nuées d'oiseaux indénombrables qui nichent sur les arbres alentours ou sur les tiges de typhas. Le Développement de la double culture, riz d'hivernage et de contre saison chaude, au niveau des aménagements hydro-agricoles a créé les meilleures conditions pour la présence des ravageurs transfrontaliers migrateurs par la disponibilité de source d'alimentation. Avant l'avènement des cultures irriguées, ce phénomène a existé mais était cependant limité par l'absence de sources alimentaires en saison chaude. Ces oiseaux, se nourrissant principalement de graminées naturelles, migraient sur de très longues distances pour trouver leur nourriture. Avec la création des aménagements hydro-agricoles prévus par ce programme, la pression des oiseaux sur les cultures vivrières sera plus importante.

Services rendus par les écosystèmes

Cette partie rend compte des utilisations ou usages que font les populations locales des espèces végétales et de la faune dans une moindre mesure. Les services rendus par les écosystèmes présentent les interactions entre l'environnement naturel et l'environnement humain. L'étude des services rendus par les écosystèmes s'appuie sur l'importance des composantes valorisées : géologie et sols ; biodiversité ; eau ; patrimoine culturelle ; utilisations des terres et moyens de subsistances ; santé des populations ; etc.

Le tableau suivant rend compte des services rendus par les écosystèmes sur le site du projet et ses environs.

Tableau 4 : Résumé des services rendus par les écosystèmes

Catégories de services	Services
Approvisionnement	**Source d'énergie** • ramassage de bois morts ; • ramassage des bouses d'animaux au niveau des aires de pâtures (villages peulhs), **Service et économie locale** • Confection de natte à base de Typha australis ; • recherche de perche pour la clôture des concessions; • vente de natte confectionnée à partir du Typha australis ; **Alimentation du bétail** • exploitation des ligneux comme fourrage aérien et de quelques poches de végétation (herbacées); • exploitation des résidus de récoltes ;
Culturel	**Valeur d'existence de la biodiversité** : • espèces partiellement protégées : végétales et animales ; • espèces menacées : poissons d'eau douce (convention de Bonn) ; **Patrimoine mondial**

	• zone humide d'importance internationale (Ramsar) du parc des oiseaux de Djoudj
Régulation	**Cycle de l'eau**: • présence de l'émissaire de Krankaye et de nombreux aménagements sommaires de la Saed; **lutte contre l'érosion éolienne et hydrique** : • présence d'un couvert végétal participant à la lutte contre l'érosion éolienne hydrique ;
Régulation naturelle	**Lutte contre l'érosion éolienne et hydrique** • présence d'un couvert végétal participant à la lutte contre l'érosion éolienne hydrique ; **Drainage naturel et lutte contre les inondations** • la présence des marais et autres zones dépressionnaires permet un drainage naturel des eaux contribuent la la lutte contre les inondations. **Regulation du cycle de l'eau** • les mares temporaires participent à la recharge de la nappe superficielle libre et profonde semi-captive ;

3.5. Caractérisation du terrain défriché de 6 ha

Le terrain défriché pour abriter l'unité agro-industrielle de Rainabé 1 s'étend sur une superficie de 6 ha (200 x 300 m) située à 50 m au sud de la route nationale, à 4 km à l'est de Ross-Béthio et à 620 m du village de Raïnabé 1. Il est situé dans la zone frontalière de la Commune de Diama et la commune de Ross-Béthio. Ce site été retenu pour n'avoir présenté aucune contrainte sociale, foncière ou environnementale.

Situé à proximité de la réserve naturelle de Ndiael, le terrain entièrement défriché, est ceinturé d'un mur de clôture et remblayé en latérite sur les pistes à l'intérieur comme à l'extérieur. Il a fait l'objet d'un terrassement et d'un planage pour accueillir les différentes constructions et installations de l'unité agro industrielle. Le terrain de 6 ha se situe dans une zone caractérisée par un sol hydromorphe.

Construction du mur de clôture du terrain de 6 ha, terrassement

Etat bio physique du site

Sa proximité avec le village de Rainabé 1 a permis aux populations de bénéficier d'une borne fontaine pour l'accès des populations à l'eau potable déjà réalisée par la CASL,mais aussi de l'emploi locale offerte par la Compagnie. Par ailleurs, cette proximité offre en perspective la possibilité de construire une cité ouvrière, le développement des infrastructures et équipements communautaires (électricité, santé, éducation, hydraulique pastorale, etc.), et l'émergence de certaines activités (petit commerce, restauration, etc.) autour du site.

Borne fontaine réalisée par CASL à Rainabé 1	Mare temporaire (abreuvement du bétail) à côté du terrain

Figure 1 : Carte des vocations prioritaires des sols dans la zone du projet

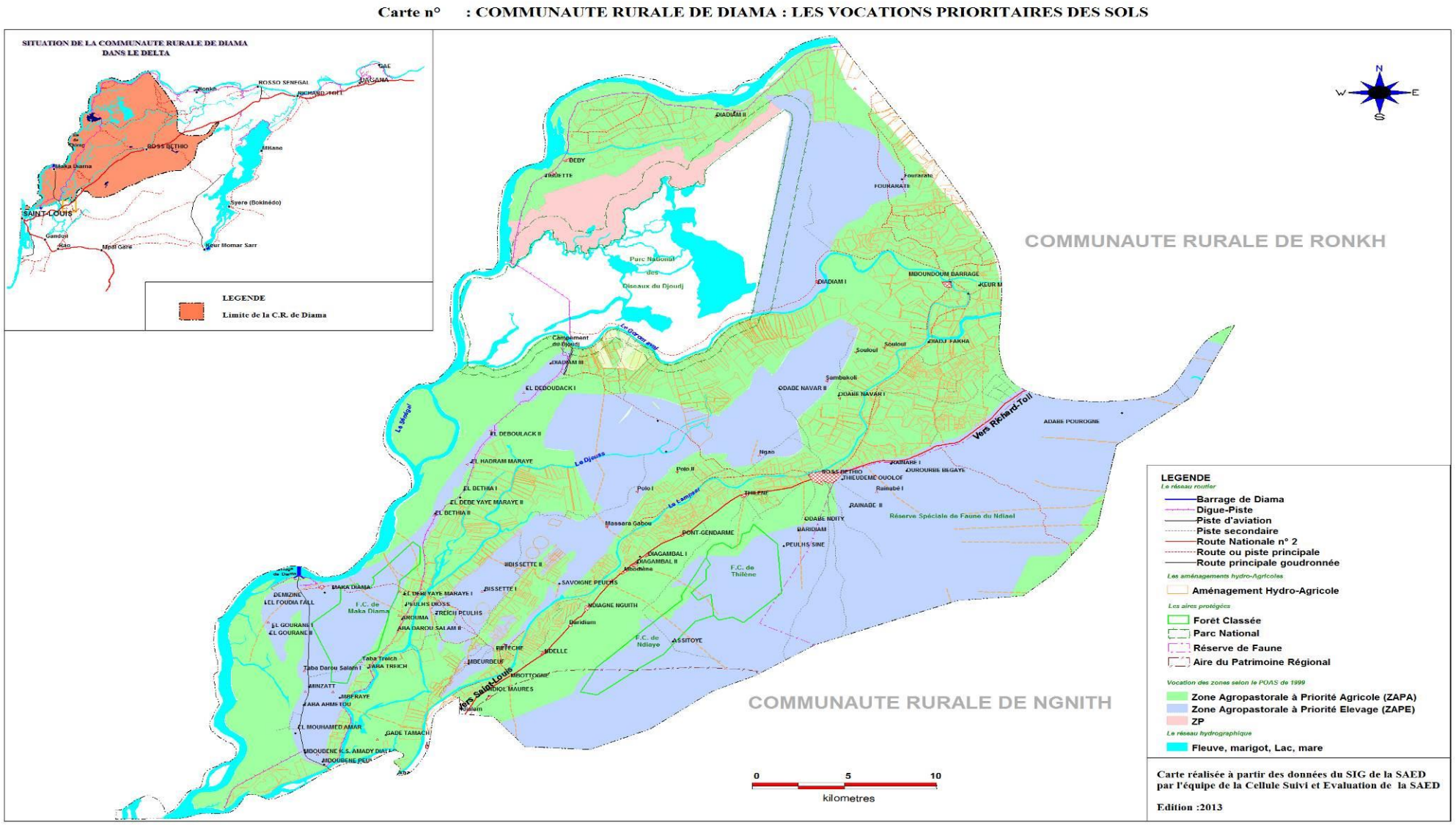


Figure 2 : Carte du réseau hydrographique de la zone du projet

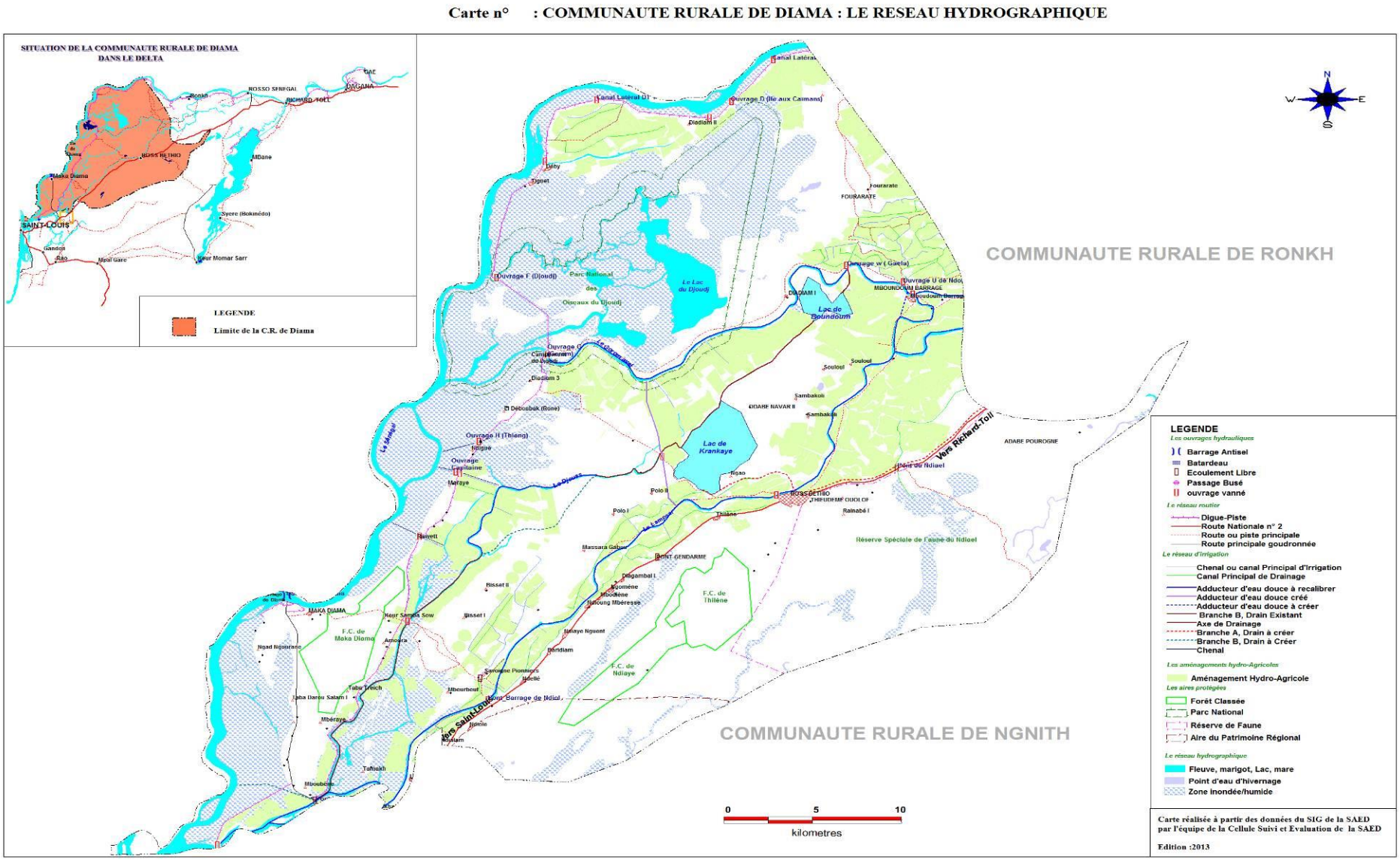


Figure 3 : Carte des aménagements existants et en projet

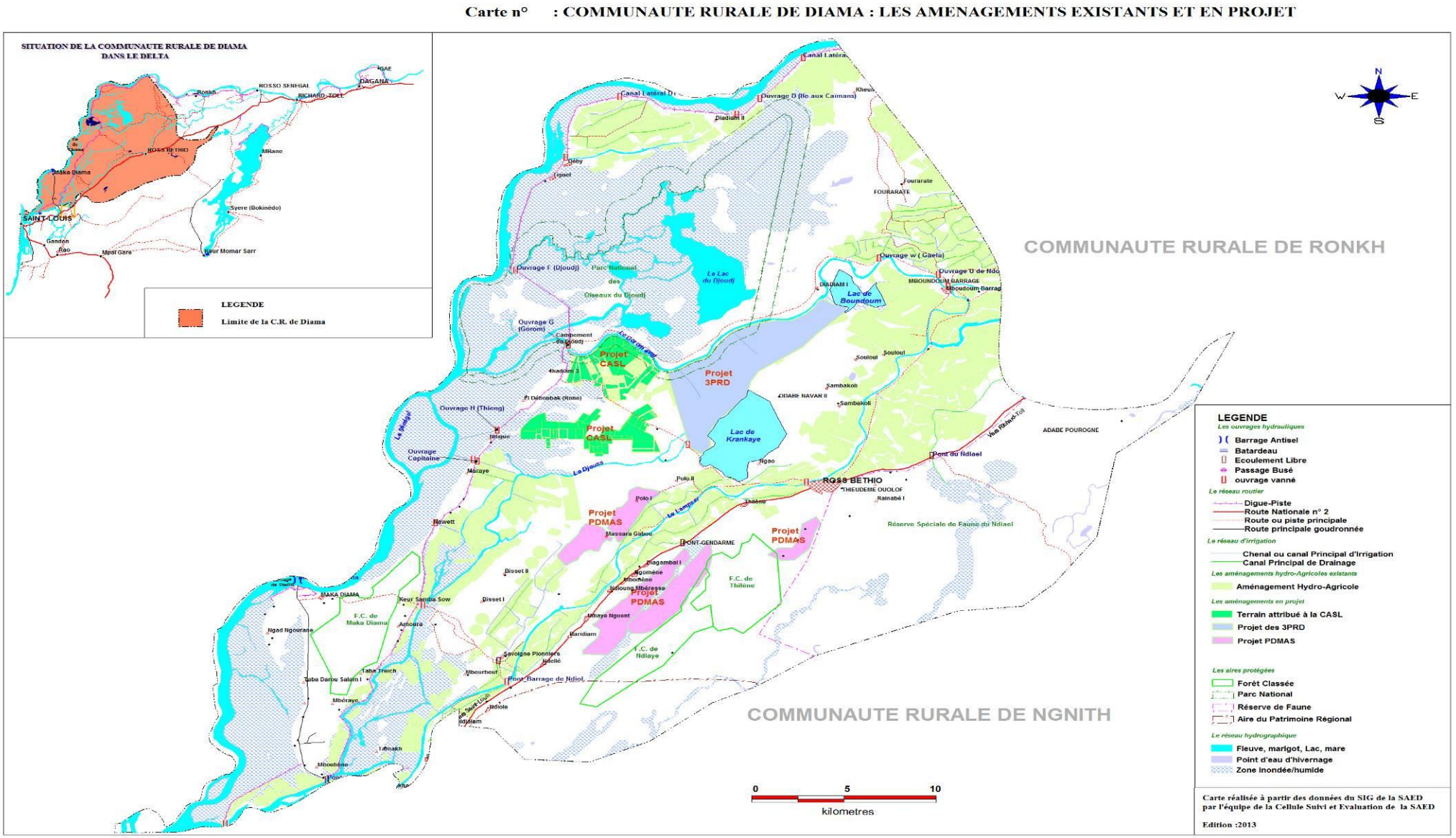
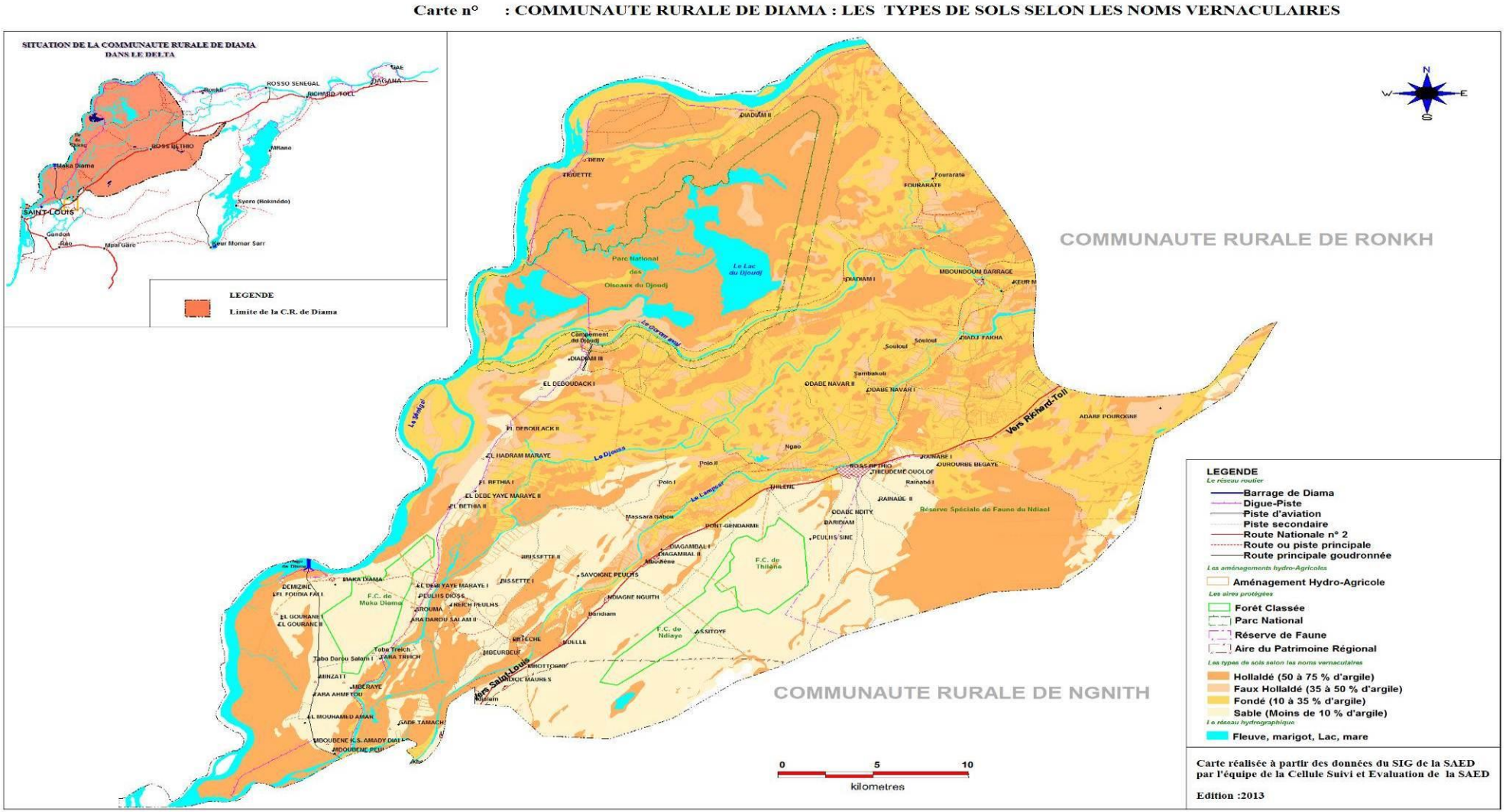


Figure 4 : Carte des types de sols dans la zone du projet



3.6. Profil socio-économique de la Commune de DIAMA

La zone d'emprise de la Compagnie Agricole de Saint-Louis, objet de la présente étude, est située dans la Commune de Diama.

3.6.1. Situation administrative et démographique

L'organisation administrative est structuée comme suit dans la zone du projet :

- L'Arrondissement est placé sous l'autorité d'un sous préfet d'arrondissement
- La Commune comprend un certain nombre de villages appartenant au même terroir et constitue l'échelon de participation des populations.
- Le village constitué par la réunion de plusieurs familles en une seule agglomération est la cellule administrative de base.

La Commune gère, (en plus de ses compétences générales) neuf domaines de compétences transférées par l'Etat et forme des commissions pour remplir ses mandats.

Le Sous-Préfet est chargé de l'approbation du budget de la Commune et des délibérations prises par le conseil rural. Il doit dans le cadre de ses attributions approuver les PLD mais également appuyer la disponibilité des moyens du Centre d'Appui au Développement Local (CADL) relevant de leur tutelle. Le CADL est le service national le plus déconcentré où doit s'exécuter de manière pratique et participative toute la politique de développement à la base définie par les pouvoirs publics. Il apporte son assistance à la mise en œuvre des activités de développement local des Communes et autres organisations à la base.

La Commune de Diama

La Commune de Diama est située dans l'hémisphère Nord entre les longitudes 16°47 et 15°85 Ouest et les latitudes 15°99 et 16°55 Nord, en aval de la Vallée du fleuve Sénégal. Elle couvre une superficie d'environ 1450 km². Ses limites sont constituées au Nord et à l'Ouest par le fleuve Sénégal qui marque la frontière entre la République du Sénégal et celle islamique de Mauritanie (RIM), au Sud par les communes de Gandon et de Fass Ngom et à l'Est par celles de Ngnith et de Ronkh.

La Commune de Diama se situe dans l'arrondissement de Ndiaye, département de Dagana, région de Saint-Louis. Elle compte 67villages officiels et plusieurs hameaux. L'habitat dispersé qui caractérise la Commune traduit le souci d'occupation de l'espace et le rapprochement de la population des zones d'exercice de leurs activités principales que sont l'élevage et l'agriculture. C'est ainsi que l'on assiste souvent à la création de nouveaux hameaux, issus de villages officiels dans le Diéri, qui s'installe le long de la Nationale 2 afin de mieux profiter des potentialités hydro-agricoles qu'offre de la zone du Delta du Fleuve Sénégal.

La Commune de Diama compte une population de 46 416 habitants (selon les enquêtes démographiques réalisées en 2010 par l'ARD), soit une densité de 32 habitants au km²; donc en dessous de la moyenne départementale estimée à 43 habitants/km². Toutefois, ces chiffres cachent une certaine disparité. La densité est nettement plus forte dans la partie Nord, en zone irriguée, que dans le Diéri. La population est plus concentrée sur le long de la route nationale N°2 et autour des cours d'eau.

Le peuplement est constitué en majorité de Pulaar et de Wolof. Toutefois, on note une forte communauté Maures (du fait de la proximité avec la Mauritanie), des Sérères et des Diola concentrés dans les villages de Savoigne Pionniers et de Biffèche.

Selon le Plan local de Développement 2010-2015, la répartition de la population selon le sexe indique que la Commune de Diama est composée en majorité de femmes (51%). Par ailleurs, on note une majorité de jeunes avec 56% pour les moins de 20 ans, 22% pour la tranche d'âge 20-35 ans tandis que les adultes âgés de 35-60 ans représentent 16% et les personnes âgées de plus de 60 sont estimées à 6% de la population totale.

La population de la zone par sexe et par âge ;
Les femmes représentent 51% de la population de la Commune de Diama. Dans la zone du projet, la population est à majorité constituée de Maures, ils représentent 43.5% de la population totale de la Commune de Diama. On note également un afflux important de jeunes qui viennent travailler comme ouvriers agricoles dans la zone. Plus de 55% de la population est constitués de jeunes de moins de 20 ans.

Taille des villages environnants

Villages	Population	Hommes	Femmes	Taille des ménages
Diadiam 3	740	-	-	-
Rhone	626	221	298	10.4
Ndigue	250	121	129	5.4
Maraye	681	326	354	9.5
Polo 1	140	69	71	2.8
Polo 2	251	124	125	3.5
Massar Gabou	186	92	94	7.1
Raynabé 1	145			
Savoignes Peulh	210			

Pauvreté et personnes vulnérables
Le rapport sur la situation économique et sociale 2011 de la région de Saint-Louis estime le pourcentage de ménage vivant en dessous du seuil de pauvreté à 23,10% dans le département de Dagana. La vulnérabilité touche principalement les enfants 0-5 ans (20% de la population), les personnes âgées de plus de 60 ans (6%), les personnes vivant avec handicap (1,8%), les orphelins et les femmes veuves pauvres sans soutien familial.

3.6.2. Situation nutritionnelle dans la zone du projet

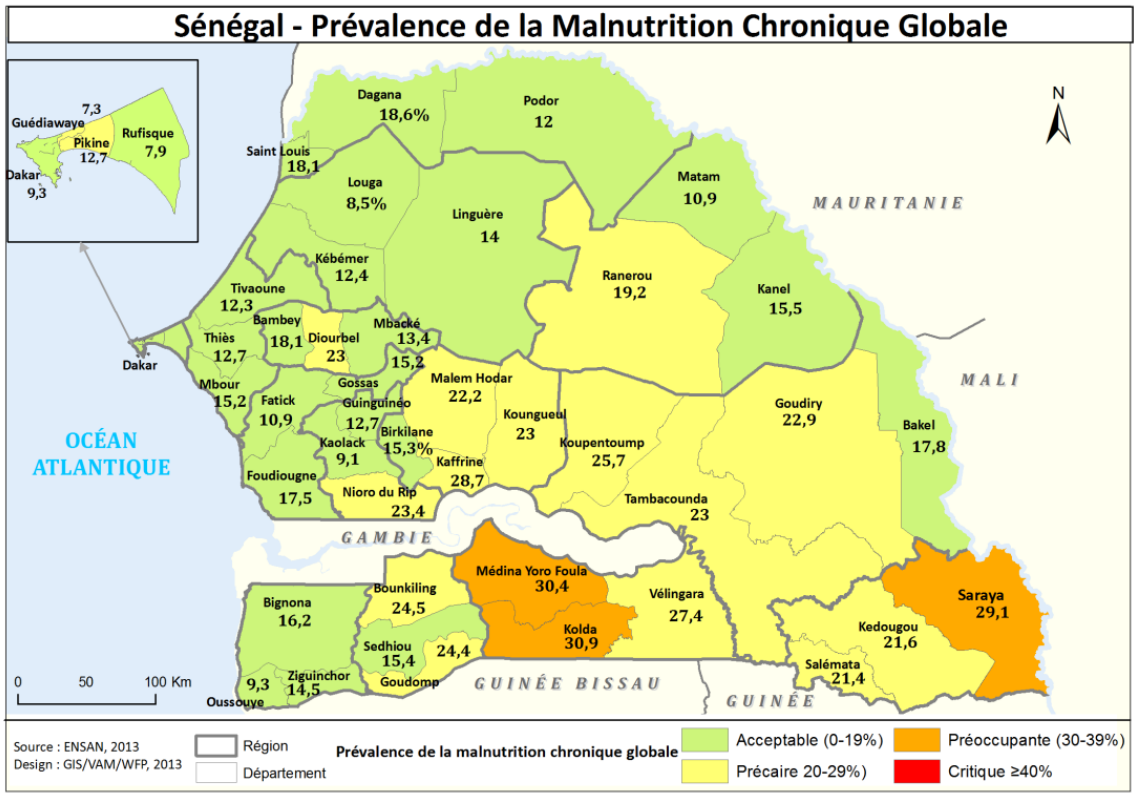
Selon l'enquête ENSAN 2013, la moyenne nationale de la malnutrition aiguë globale (MAG) chez les enfants de 6 à 59 mois se situe à 9,1%, soit une situation précaire dans l'ensemble. Quant à la la malnutrition chronique, l'enquête montre une situation plutôt acceptable au niveau national 16,5% avec cependant des disparités géographiques. La prévalence de la malnutrition chronique au niveau de la population est jugée critique lorsqu'elle atteint 40%.

La prévalence de l'insuffisance pondérale au niveau de la population est jugée critique lorsqu'elle atteint 30%. Au niveau national, 14,8%, des enfants de moins de 5 ans souffrent d'insuffisance pondérale avec des disparités régionales, soit une situation globalement précaire et reste supérieure à l'objectif visé par les OMD. Conformément à la classification des OMS, aucun département n'atteint le seuil critique de 30%.

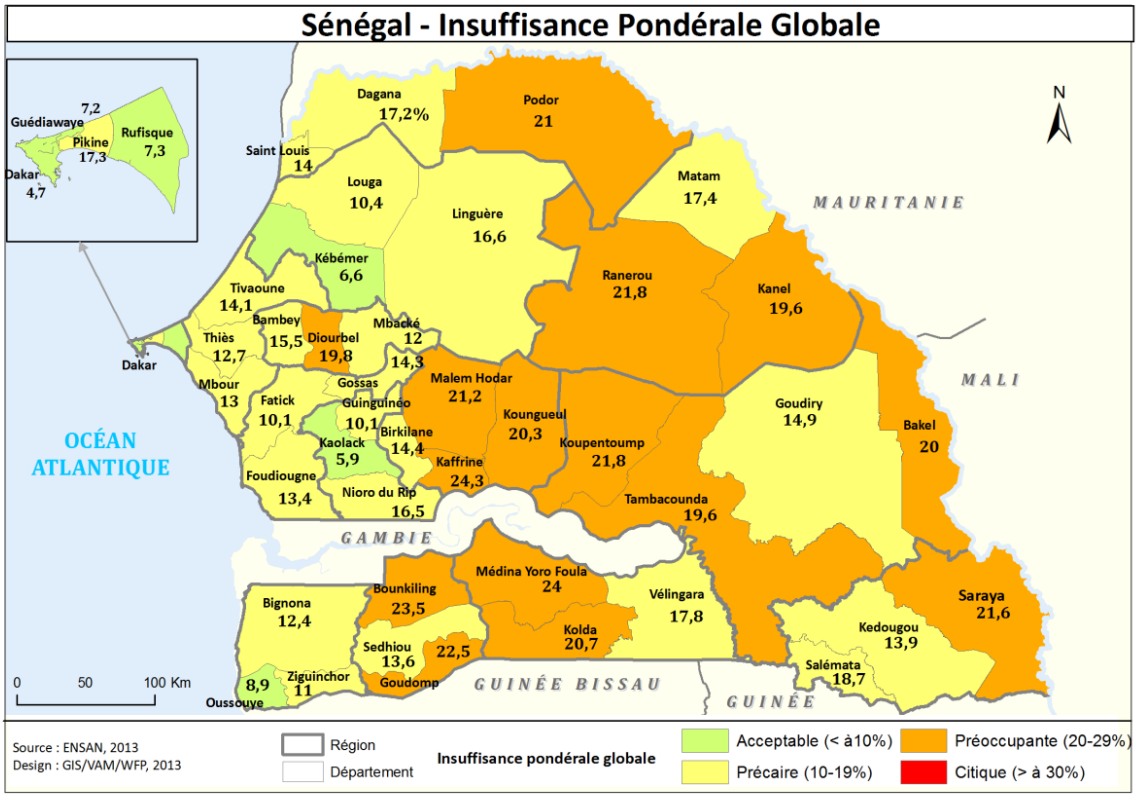
	Malnutrition Aiguë Globale	Malnutrition chronique globale
Région de Sl-Louis	12.5%	16.4%
Moyenne nationale (Sénégal)	9.1%	16.5%

(Source: Enquête ENSAN, 2013)

Prévalence de la malnutrition aiguë globale au Sénégal



(Source: Enquête ENSAN, 2013)

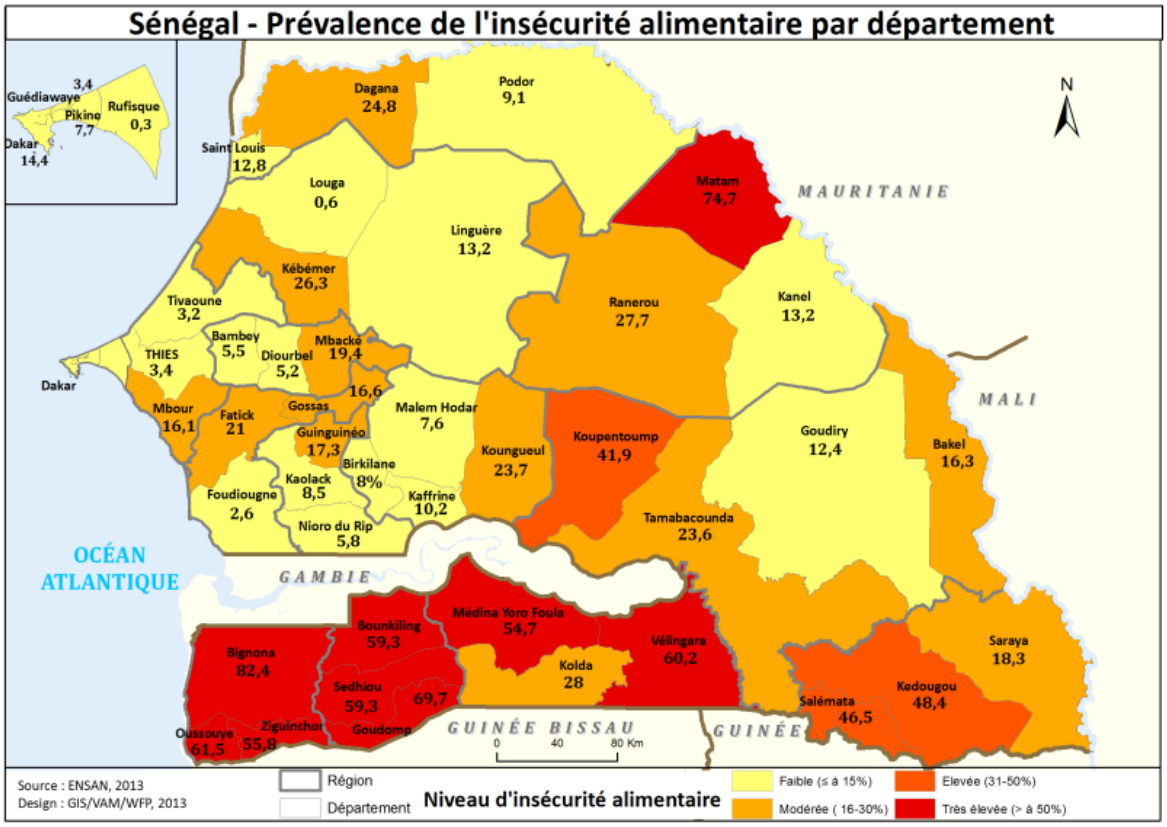


(Source: Enquête ENSAN, 2013)

3.6.3. La situation d'insécurité alimentaire dans la zone du projet

Selon l'enquête ESAN 2013, dans la zone du projet, l'insécurité alimentaire est de 24.8% pour le département de Dagana, contre 12.8% pour celui de St-Louis alors que la moyenne nationale est de 25,1% (dont 6,5% en situation sévère et 18,6% en modérée) en milieu rural. La proportion des ménages en insécurité alimentaire y est de 25,1 % contre 12,2% en milieu urbain.

Prévalence d'insécurité alimentaire par département au Sénégal



Les causes de l'insécurité alimentaire et de la malnutrition

L'enquête ESAN 2013 a montré que les principales causes de l'insécurité alimentaire au Sénégal sont directement liées à la faible productivité de l'agriculture, et par conséquent à la faiblesse des stock céréaliers des ménages, à la pauvreté, à la non-diversification de la diète, à la forte dépendance vis-à-vis des marchés, à la faiblesse des revenus, à la faible diversification des activités génératrices de revenus surtout en milieu rural, aux chocs récurrents et à la faible capacité de résilience des ménages et des communautés.

3.6.4. Education

La Commune de Diama compte plusieurs établissements scolaires couvrant les domaines de la petite enfance, le préscolaire, le moyen et le secondaire. L'alphabétisation et l'enseignement coranique y occupent une bonne place avec 4 centres d'alphabétisation et 25 écoles arabes répertoriés.

3.6.5. Santé

Situation sanitaire dans la zone de Diama

La Commune de Diama est dotée de 05 postes de santé (Diama, Ross-Bethio, Savoigne et Djoudj) et de 18 cases de santé qui dépendent du district sanitaire de Richard Toll situé dans le département de Dagana. Les maladies les plus couramment rencontrées dans la commune sont les Infections

Respiratoires Aigües (IRA), les plaies (blessures), les Diarrhées, les Hyper Tension Artérielle (HTA), lesToux/rhumes ; l'Epigastralgie ; les Dermatoses ; la Carie dentaire. S'agissant des maladies contrôlées par de grands programmes financés par l'Etat et des partenaires, on peut citer entre autres : le VIH SIDA, le paludisme, la Bilharziose, la tuberculose. S'agissant du paludisme, la morbidité est passée de 30,8% à 0,52% et la mortalité liée au paludisme a suivi cette tendance dans la région.

Situation sanitaire dans les communes de Diama et Ross-Béthio

Données à collecter	**Commune de Diama**	**Commune de Ross Béthio**	**Observations**
Infrastructures sanitaires			
Nombre de poste de santé	05	01	
Nombre de case de santé	18	02	
Dépôts pharmaceutique	01	01	
Dispensaire ou cabinet privé	02		SCL et SOCAS pour diama
Personnel sanitaire			
- Infirmiers - Sages-femmes - Agents de santé communautaire - Privés	04 02 12	01 02	
Situation épidémiologique (taux de prévalence des principales pathologies identifiées dans la zone, et VIH-Sida)			
1.	IRA basses (1963)	Plaies (707)	
2.	Diarrhée (1347)	Toux/Rhume (257)	
3.	Toux/Rhume (782)	Diarrhées (177)	
4.	Plaies (695)	Dysenterie (170)	
5.	Epigastralgie (539)	Helminthiases (164)	
6.	HTA (466)	Dermatoses (152)	
7.	Dermatoses (455)	IST avec Ecoulement (133)	
8.	Carie dentaire (239)	Rhumatisme(127)	

Sources :

- DHIS2 2014
- DS RICHARD TOLL

Situation sanitaire de référence dans la zone du Projet

Sur le plan administratif, ces villages sont situé dans la commune de Diama, mais selon les populations enquêtées, ce sont plutôt les l'infirmerie du Parc national des oiseaux du Djoudj et le poste de santé de Ross Béthio qui polarisent cette zone au plan sanitaire. En d'autres termes, les populations se rendent plus facilement au niveau de ces structures sanitaires pour se soigner.

Principales contraintes sanitaires dans la zone du projet			
1.	Zone d'accès difficile pendant l'hivernage	Populations mobile dans la zone urbaine de Ross-Béthio	
2.	Enclavement des 3 postes de Niassene, Debit Tiguette et Savoigne		

Sources :

- DHIS2 2014
- DS RICHARD TOLL

Les maladies d'origine hydrique pourraient également connaitre un certain développement avec la mise en œuvre du Projet, qui, dans sa mise en œuvre et dans la phase d'exploitation, présente des risques potentiels de développement des maladies hydriques dans toute la zone d'influence.

3.6.6. Approvisionnement en eau potable et assainissement

Politique de couverture des besoins en eau potable

Dans la Commune de Diama, l'eau potable reste une préoccupation majeure de la population. Pour ce qui est du taux d'accès à l'eau potable avec un rayon d'un (1) km par rapport à un forage, une station de potabilisation, ou une borne fontaine, il est de 49% (Source : PLD 2010-2015). Le manque d'adduction d'eau potable pousse les populations à s'approvisionner directement au niveau des cours d'eau (fleuve, marigot, canal) avec toutes les conséquences sanitaires. Le recours à l'eau souterraine est relativement faible du fait de la salinité de la nappe.

Gestion et maintenance des ouvrages hydrauliques

Le système d'exploitation est géré par l'Association des Usagers de Forages (ASUFOR) ou l'Association des Usagers du Réseau d'Eau Potable (ASUREP) pour les unités de potabilisation. Par ailleurs, au sein des ASUFOR et ASUREP, au moins deux personnes sont formées pour assurer la réparation, la maintenance et le fonctionnement de l'ouvrage ; mais le défaut de recyclage et de mise à niveau régulier est à l'origine des relâchements observés dans l'application rigoureuse des règles de maintenance. Pour assurer la pérennisation des équipements hydrauliques, l'Etat a engagé une réforme allant dans le sens de privatiser la gestion des unités d'alimentation en eau potable (AEP). Ainsi, les ASUFOR et les ASUREP seront érigées en Conseil d'administration qui va ensuite contractualiser avec un opérateur privé chargé d'assurer la maintenance et la gestion de l'exploitation (production et distribution). La création de l'Office du Lac de Guiers (OLAG), la mise en place d'un cadre de concertation sectoriel sur la gouvernance de l'eau par le Conseil régional de Saint-Louis, l'adoption d'une approche basée sur la Gestion Intégrée des Ressources en Eaux (GIRE) constituent autant d'initiatives soucieuses de la préservation de la qualité et de la durabilité des ressources en eau dans toute la zone de Saint-Louis.

Situation de l'assainissement

Dans la Commune de Diama, il n'existe pas de filière de gestion organisée des ordures ménagères (constitution de dépôts sauvages et, à la longue, brûlage comme traitement final, malgré la présence de la décharge de Gandon. En plus, on note la menace du péril fécal (25% des ménages ne disposent pas de latrines et défèquent à l'air libre).

3.6.7. Aménagement du territoire - occupation des sols - problématique foncière

Au niveau local, les Plans d'occupation et d'affectation des sols (POAS) concrétisent cette volonté en orientant les actions en fonction des potentialités et des vocations des zones dans un souci de rationalisation des ressources et de garantie de l'équilibre social. Ainsi, l'occupation de l'espace est caractérisée par une forte compétition dans les secteurs de l'agriculture et de l'élevage. La présence de Parcs et Réserves Naturelles rend plus difficile la cohabitation. Des mesures correctives ont été prévues dans les POAS, mais leur application n'est pas effective du fait du manque d'outils de gestion et de la difficulté de faire des transactions sur les terres, ce qui hypothèque l'atteinte des objectifs fixés et des orientations.

Occupation du sol

L'Agriculture constitue la principale forme d'utilisation de l'espace et la première activité socioéconomique des populations dans la zone d'intervention du Projet. En effet, le POAS définit quatre

types de zone de vocation des terres : la zone agro-pastorale à priorité agricole ; la zone agro-pastorale à priorité élevage ; la zone pastorale ; la zone d'habitation. Les aires protégées représentent une réserve en ressources naturelles (terre, végétation et eau) qui font naturellement l'objet de pression exercée par une demande croissante issue de ces différents types de vocation.

La mise en œuvre de politique visant l'objectif national d'autosuffisance alimentaire qui s'est traduite par l'optimalisation des aménagements hydro-agricoles dans la zone d'intervention du Projet constitue le premier enjeu foncier. L'intensification croissante de l'agriculture irriguée avec l'agro-business exerce une pression sur l'occupation des sols, souvent au détriment des activités pastorales et de la pêche. On assiste souvent à l'obturation ou la réduction des couloirs du bétail par les champs (surtout dans le domaine irrigué), favorisant ainsi une promiscuité qui accroît les risques d'intrusion des bêtes dans les champs installés aux abords ou sur les voies de passage du bétail. L'élevage représente la plus importante activité qui dispute l'espace à l'agriculture.

Sous l'effet de la croissance démographique (croissance naturelle et flux migratoires), la pression exercée sur les ressources foncières est de plus en plus forte aussi bien venant de l'intérieur de la ommune de Diama, mais surtout provenant des communes limitrophes ayant atteint leurs limites légales et officielles en raison de leur extension. Il s'agit notamment des communes de Rose Béthio et de Saint-Louis dont les projets de révision des décrets fixant leurs nouvelles limites sont en cours d'instructions. Les propositions d'extension des limites de ces communes ne sauraient se faire pertinemment qu'au détriment des territoires des communes abritant les sites du Projet.

Au plan des mécanismes de gestion de l'espace, la mise en œuvre des POAS a autorisé les Présidents du Conseil municipal à mettre en place, par arrêté, une Commission Technique de suivi de leur application dans chacune des communes. Ces commissions sont composées du Président du Conseil Municipal ou son représentant désigné, du Président de la Commission Domaniale, du Chef du Centre d'Appui au Développement Local (CADL) et d'un représentant de la SAED.

Ce cadre de concertation, de surveillance et de suivi des politiques spatiales locales et d'aménagement du territoire représente à la fois un instrument de prévention et de gestion des conflits, mais offre aussi de bonnes opportunités au programme de la CASL pour une mise en œuvre sans risques majeurs de conflits fonciers.

La question foncière

Le foncier est devenu un enjeu crucial à cause de la diversité des intérêts des acteurs en présence, mais aussi des enjeux de pouvoirs, des rapports de force et des jeux d'acteurs (notables locaux, acteurs politiques, etc.). Les contraintes relatives au foncier dans la zone du programme sont les suivantes:

- Imprécision de la loi sur le domaine national (critère de membre de la CR comme unique affectataire, le minimum de mise en valeur, le début de mise en valeur et l'insuffisance de mise en valeur ne sont pas définis) ;
- Inadaptation des textes sur le foncier: l'investisseur privé non membre de la CR ne peut pas être affectataire; les délais de mis en valeur ne sont pas définis
- Droit d'usage inadapté à la sécurisation foncière et à l'investissement privé
- Absence de transparence dans la gestion foncière (vente, location, prêts etc.)
- Survivance des traditions (exclusion de certaines personnes défavorisées (esclaves, castés, femmes, jeunes, etc.) ;
- Des collectivités locales non suffisamment outillées pour une gestion foncière moderne (absence de Système d'Informations Foncière, ni de cadastre rural, ni de manuels de procédures) ;
- Inapplication des textes et surtout des outils de sécurisation foncière.

3.6.8. Systèmes de production végétale

Dans la Commune de Diama, l'agriculture irriguée est pratiquée dans la zone du Walo où la grande disponibilité en eau offre la mise en valeur d'un domaine irrigable de l'ordre de 45 000 ha. En effet, l'apparition de l'agriculture irriguée dans cette zone est consécutive à la création de la SAED en 1965. La Commune a constitué le cadre d'expérimentation avec la mise en place des premiers aménagements publics dès la création de la SAED. Le premier périmètre est celui de Mboundoum avec une superficie de 3 498 ha. Par la suite, beaucoup d'autres aménagements ont été réalisés pour les villages de la CR : Ndellé (182 ha), Ngomène (211 ha), Polo (421 ha), Ngao (145 ha), Biffèche (323 ha), Ndiaye (201 ha), Mbodiène (312 ha), Ndioungue (198 ha), Pont-Gendarme (387 ha), Thilène (144 ha), Débit-Tiguette (987 ha), etc. Aujourd'hui, la superficie totale aménagée est de l'ordre de 23 930 ha. Le riz reste la spéculation dominante même si les cultures de diversification sont également développées (tomate, oignon, patate douce, etc.). La superficie annuellement mise en valeur est de l'ordre de 5 700 ha.

La mise en œuvre du Projet, bien que permettant de mettre en valeur le potentiel foncier jusqu'ici insuffisamment mis en valeur, risque à terme de renforcer la pression sur les ressources. Les conflits fonciers, latents dans la zone, pourraient ressurgir face à ces enjeux de développement.

La transformation des produits agricoles

Les activités de transformation de produits locaux deviennent de plus en plus importantes dans la région. Toutefois, en dehors de la tomate qui fait l'objet de transformation industrielle, la transformation des produits agricoles concerne principalement le riz et s'opère à travers de petites unités de rizeries et des décortiqueuses artisanales. En dehors des unités de décorticage du riz, quelques unités de transformation de céréales (moulins, décortiqueuses) sont enregistrées dans la zone. Au plan des contraintes identifiées dans la transformation des produits agricoles locaux, on peut citer :

- la faiblesse des capacités de transformation des unités ;
- la mauvaise qualité du riz transformé eu égard aux attentes des consommateurs (mauvais calibrage, présence de cailloux, poussière, etc.) ;
- les difficultés d'accès à des crédits d'équipement à la transformation ;
- la faible diversification des types de produits transformés.

3.6.9. Elevage

Dans la Commune de Diama, l'élevage constitue une activité très importante au niveau de la zone. Il est pratiqué par l'ensemble des ethnies présentes dans la zone et partout au niveau du territoire de la Commune. Toutes les formes d'élevage sont pratiquées dans la zone, à savoir, l'élevage des petits ruminants, l'élevage des bovins, l'aviculture. Sur le plan socio-économique, le secteur occupe une place importante avec 1762 ménages ruraux encore engagés dans cette activité dans la Commune de Diama (Recensement National de l'Agriculture, 1998).

L'alimentation du cheptel en eau potable est assurée à partir des mares qui s'épuisent en saison sèche, période pendant laquelle les cours d'eau et les canaux (Gorom-aval, Djeuss, Fleuve Sénégal) restent les seules sources d'approvisionnement en eau pour le bétail.

Problématique de gestion des parcours de bétails et de l'accès des points d'eau dans la zone

Les parcours du bétail dans la zone du projet se dessinent entre les points d'eau et les zones de pâturage. Avec les aménagements hydro-agricoles, les zones de parcours se sont réduites et le bétail à forte concentration trouve sa nourriture pratiquement dans les parcelles en jachère ou en friche en saison sèche et dans les forêts classées, parcs et réserves en hivernage. Les mares temporaires ayant disparu, les points d'eau se raréfient et le bétail ne peut s'abreuver que sur le fleuve et ses défluents. C'est pourquoi il existe souvent des conflits entre éleveurs et agriculteurs à cause d'une forte divagation dans les périmètres agricoles. Dans la zone de Diama où 70% des terres sont aménagés, la gestion des parcours et l'accès aux points d'eau constituent un véritable casse-tête pour le bétail.

Transhumance dans la zone du projet

Le dynamisme agricole et pastoral dans la zone du projet conduit à des mouvements importants de population.

Troupeaux de bétail sur le site de Diama

Habitations d'éleveurs Peulh dans le site de Diama

Transformation des systèmes d'élevage par les cultures irriguées dans la zone du projet

Dans la zone du projet, le contexte agricole a connu une profonde mutation qui est liée à la promotion de l'agriculture irriguée. La diminution de la biomasse végétale disponible pour le bétail et les difficultés qui entravent la mobilité pastorale dans la zone ont contraint les systèmes d'élevage extensifs à évoluer vers des modèles plus sédentaires et plus intensifs reposant sur une meilleure valorisation des sous-produits agricoles. Mais, l'hypothèse selon laquelle les systèmes d'élevage de la zone allaient profiter pleinement des sous-produits agricoles (paille de riz) et agro-alimentaires (sons de riz, mélasse de canne à sucre) ne s'est pas encore vérifiée avec satisfaction, mais pourrait l'être avec le développement de l'agro-business du riz.

Bétail s'abreuvant dans un canal

Bétail s'abreuvant dans un canal

3.6.10. Pêche

La proximité du fleuve Sénégal et de ses défluents favorise la pratique de la pêche continentale dans la Commune de Diama pendant toute l'année au niveau des cours d'eau (défluents) et des canaux des aménagements hydro-agricoles.

Une pirogue abandonnée aux abords au flanc du Gorom aval

3.6.11. Artisanat

L'artisanat est présent dans la zone du Projet (Commune de Diama et la commune de Ross-Béthio) à travers différents corps de métier d'artisans : tannerie, menuiserie, tissage de nattes, poterie, coiffure, etc. Il s'agit d'activités secondaires pratiquées souvent par les femmes à qui elles procurent de petits revenus monétaires.

3.6.12. Energie

Pour la région de Saint-Louis, la disponibilité de l'énergie, particulièrement de l'énergie non ligneuse, constitue un enjeu pour la mise en valeur de ses énormes ressources. Les différents types d'énergies utilisés dans la région sont : l'électricité, le carburant, le gaz et les ligneux. La SENELEC détient le monopole de la fourniture d'électricité à partir du réseau national à partir duquel la région de Saint-Louis est connectée depuis la mise en service du projet Basse Vallée avec un réseau d'une capacité 30 000 volts qui part de Sakal à Aéré Lao

3.6.13. Le commerce

Le commerce est une activité assez intense dans la zone d'influence du Projet, particulièrement au niveau des gros villages comme Mboundoum Barrage dans la Commune de Diama.
La Commune de Diama ne dispose pas encore de marché hebdomadaire et compte seulement onze (11) marchés de petites tailles. Au niveau de chaque village, on note aussi la présence au moins d'une boutique et les consultations font ressortir un total de 164 unités au niveau de la Commune.

3.6.14. Transports

La Commune de Diama (traversée par la route nationale 2) dispose de pistes de production principalement concentrées dans la zone du Walo et étant dans un état de dégradation très avancée par défaut d'entretien et de réparation. Au total, l'enclavement de certaines zones du projet a des conséquences sur : la compétitivité de la production agricole ; l'accès aux infrastructures de base (école, santé) ; l'évacuation de la production agricole ; l'approvisionnement en denrées de première nécessité et des intrants agricoles ; l'assistance et le suivi des structures d'encadrement.

3.6.15. Patrimoine culturel et touristique

Les aspects culturels sont relativement marginaux dans la zone d'intervention. Les Potentialités touristiques de la zone d'intervention du projet reposent sur un patrimoine historique et culturel riche et diversifié, notamment : le parc du Djoudj, 3ème réserve cynégétique mondiale réputée pour son accueil d'oiseaux migrateurs et d'espèces en voie de disparition ; des campements de chasse pour le tourisme cynégétique et de découverte (à Diama, Mirador, Ndiaye, Djoudj, Maka Diama, Diadam, Déby, etc.) ; la réserve spéciale de faune de Gueumbeul ; la réserve naturelle communautaire et les aires marines protégées ; etc. Par ailleurs, la zone du projet renferme aussi quatre (4) zones d'amodiation sur environ 64 000 ha (Djeuss Nord ; Djeuss Sud ; Excédent Djeuss Nord-Sud ; Débi) qui sont en perpétuelle régression du fait en partie des exploitations agricoles.

3.6.16. Groupements Villageois

Les populations initient et mettent en place des structures communautaires ou organisations qui constituent des cadres de concertation ou d'impulsion du développement économique et social. C'est dans cette dynamique que naissent les Associations Sportives et Culturelles (ASC) et les Dahira. Au-delà de la promotion de la solidarité et de l'entre-aide qui sont des objectifs visés par ces organisations, ces groupements villageois contribuent à la réduction de la pauvreté en s'adonnant à diverses activités économiques créatrices de revenus pour les populations: agriculture, maraîchage, élevage, embouche ovine, petit commerce, tressage de natte à base de typha, artisanat.

3.6.17. Organisations paysannes

Au niveau de la zone d'intervention, les organisations paysannes (OP) répertoriées sont de plusieurs dimensions. Il s'agit des OP de base qui constituent le premier niveau d'organisation, les Unions et fédérations qui sont le second niveau qui sont le plus souvent affiliées à des Organisations faitières de dimension régionale qui elles-mêmes sont incluses dans des réseaux nationaux. Les OP de base de la

zone d'intervention sont principalement des OP agricoles, des OP d'éleveurs et dans une moindre mesure des OP de pêche. Le travail de mapping a permis de révéler la présence de plus de quatre-vingt (80) OP de base dans les deux zones d'intervention présentées dans les tableaux suivants.

OP de base de la zone de Diama

Nom de l'OP	Statut d'OP	Date de création	Nombre de membres homme	Nombre de membres femmes	Activités principales	Zone d'intervention
Organisation des Eleveurs de Biffêche	Association	2001	30	12	Elevage	Biffêche
GIE Deggoo Liguey Débi	GIE	2003	12	17	Agriculture	Débi
GIE des Paysans de Débi	GIE	2002	27	4	Agriculture	Débi
GIE Ibrahima Fall de Débi	GIE	2001	35	15	Agriculture	Débi
GIE Sokhna Marème Diop	GIE	2001	11	52	Agriculture	Débi
GIE Union Débi - Tiquette	GIE	2001	25	39	Agriculture	Débi
Section Villageoise de Débi 2	SV	2001	19	23	Agriculture	Débi
Section Villageoise de Débi 3	SV	2001	48	28	Agriculture	Débi
GIE Mame Saydani de Diagambal	GIE	2001	10	15	Agriculture	Diagambal
GPF Seydi Djamil	GPF	2001	15	12	Agriculture	Diorno
EGED	Association	2001	39	45	Agriculture	Gnith
GIE Bâ et Frères	GIE	1998	14	8	Agriculture	Gnith
GIE Baye Daraw Ouma	GIE	1999	23	0	Agriculture	Gnith
Section Villageoise de Gonio Fall	SV	1995	47	29	Agriculture	Gonio Fall
Groupement Féminin de Keur Sabakhaw Sarr	GPF	2004	0	42	Agriculture	Keur Sabakhao S.
GIE Agro Elevage	GIE	2000	25	18	Elevage	Maka Diama
Foyer des Agriculteurs de Malla	Association	2000	29	47	Agriculture	Malla
Section Villageoise de Malla	SV	2001	23	17	Agriculture	Malla
Association Jappo Liggey	Association	2006	22	9	Agriculture	Malla
GIE And suxaly walo	GIE	2003	21	17	Agriculture	Mbéresse
GIE Mankoo liggey de Mbéresse	GIE	1998	21	31		Mbéresse
Groupement Amadou Mbodji	Association	2002	5	15	Agriculture	Mbodjène
GIE ballondiral	GIE	2001	15	22	Agriculture	Mboudoum
GIE Khar yalla	GIE	2001	21	11	Agriculture	Mboudoum
GIE Mbenda Fall	GIE	1997	10	12	Agriculture	Mboudoum
GIE Ramata Thierno Diop	GIE	1988	21	22	Agriculture	Mboudoum
Section villageoise 9	SV	1975	102	15	Agriculture	Mboudoum
GIE Bokk Jëff	GIE	1975	15	12	Agriculture	Mboundoum
GIE Daouda Amadou SOW	GIE	2001	16	5	Agriculture	Mboundoum
GIE Khayar Ba	GIE	2002	15	15	Agriculture	Mboundoum
GIE Yague Mar	GIE	2002	10	15	Agriculture	Mboundoum
Section villageoise 2	SV	2001	12	29	Agriculture	Mboundoum
Section Villageoise 6	SV	2003	25	29	Agriculture	Mboundoum
Groupement Féminin Takku Liggey de Ndéllé	GPF	2003	0	37	Agriculture	Ndéllé
Section Villageoise de Ndéllé	SV	2001	38	3	Agriculture	Ndéllé
GIE Gouye Ngalla de Nder	GIE	2001	0	15	Agriculture	Nder
Foyer Ndiorno	Association	2001	12	28	Agriculture	Ndiorno
GIE And Liggeey	GIE	2002	16	23	Agriculture	Ndiorno
GPF Ndiorno	GPF	2003	0	59	Agriculture	Ndiorno
GIE Moussa Hanne	GIE	1987	22	14	Agriculture	Ndiougue
Section villageoise de Ndioungue	SV	1999	56	27	Agriculture	Ndioungue
GIE NGaw I	GIE	2001	17	22	Agriculture	Ngao

GIE And Liggeey Ak Ngor	GIE	2001	28	17	Agriculture	Niassène
Foyer de Ndogal	Association	1998	34	71	Agriculture	Nodgal tadiel
GIE Moussa Ka	GIE	1993	31	18	Agriculture	Odabé Noar
Foyer Pont Gendarme	Association	2004	28	19	Agriculture	Pont Gendarme
GIE Malick Khoury	GIE	1995	13	25	Agriculture	Pont Gendarme
GIE Agro Commerce	GIE	1999	36	6	Commerce	Pont Gendarme
GIE Coumba SARR	GIE	1999	23	15	Agriculture	Pont Gendarme
GIE Deggo (Fatou Fall	GIE	1999	34	16	Agriculture	Pont Gendarme
GIE NOAR de Pont Gendarme	GIE	1999	0	74	Commerce	Pont Gendarme
GIE ROUME	GIE	2003	23	18	Agriculture	Pont Gendarme
GIE Khouma Guédj	GIE	2003	31	14	Agriculture	Pont Gendarme
GIE Gade Amar Fall	GIE	1992	14	13	Agriculture	Pont Gendarme
Directoire des Femmes éleveurs de Raynabé 1	Association	2001	0	42	Elevage	Raynabé
GIE Samane I	GIE	2001	12	14	Agriculture	Raynabé
GIE Sopp Saer Malem	GIE	1996	21	13	Agriculture	Ross-Béthio
GIE Aywa thia Kanam	GIE	1998	24	18	Agriculture	Ross-Béthio
GIE Barack	GIE	2001	23	25	Agriculture	Ross-Béthio
GIE Deggo	GIE	2001	31	17	Agriculture	Ross-Béthio
GIE Des pecheurs axe Goram Lampsar	GIE	2002	28	17	Agriculture	Ross-Béthio
GIE Des pécheurs de lampsar	GIE	2007	22	10	Péche	Ross-Béthio
GIE Diobène	GIE	1999	36	6	Agriculture	Ross-Béthio
GIE Mairame Diallo	GIE	1999	23	15	Agriculture	Ross-Béthio
GIE mame Rawane Awa Dièye	GIE	1999	34	16	Agriculture	Ross-Béthio
GIE Mbissane de Ross-Béthio	GIE	1999	0	74	Agriculture	Ross-Béthio
GIE Natangué de Ross Béthio	GIE	2003	23	18	Agriculture	Ross-Béthio
Entreprise Nagoto	Association	1982	10	14	Commerce	Ross-Béthio
GIE Samay Mame	GIE	1982	0	496	Agriculture	Ross-Béthio
GiE Sidiya Diop	GIE	1987	29	47	Agriculture	Ross-Béthio
GPF Rakk Topp Makk	GIE	1983	2	44	Agriculture	Ross-Béthio
GPF Sopé Abdoul Aziz	GPF	1982	11	35	Agriculture	Ross-Béthio
Groupement club solidarité de Ross béthio Faniang	Association	1985	23	31	Agriculture	Ross-Béthio
GPF de Ross-Béthio	GPF	1999	0	36	Agriculture	Ross-Béthio
Groupement Féminin de Savoigne	GPF	1999	0	39	Agriculture	Ross-Béthio
GIE Mame Diarra	GIE	1999	34	16	Agriculture	Ross-Béthio
GIE Multi Service	GIE	1999	0	74	Agriculture	Ross-Béthio
Section Villageoise Ross-Béthio I	SV	2003	23	18	Agriculture	Ross-Béthio
GPF de savoigne	GPF	1982	0	44	Agriculture	Savoigne
Section villageoise Keur Samba Sow	SV	1982	0	496	Agriculture	Savoigne
Section Villageoise de Thilène	SV	1987	29	47	Agriculture	Thilène
Section Villageoise de Tiguette 1	SV	1983	2	44	Agriculture	Tiguette
Section Villageoise de Tiguette 2	SV	1982	44	15	Agriculture	Tiguette
Section Villageoise Tiguette 3	SV	1985	23	38	Agriculture	Tiguette
GIE Yallar Diappo	GIE	1986	21	10	Agriculture	Yallar
GPF Diaréne	GPF	1987	23	18	Agriculture	Ross-Béthio

(Source : PASOP, inventaires des OP de la « composante OP » 2011)

Les données concernant ces OP de base portent sur le statut de l'OP, le membership tenant en compte le genre, la zone d'intervention, l'âge et l'activité principale. Les OP répertoriées dans la zone d'intervention notamment les GPF, les sections villageoises, et les GIE ou unions de GIE sont affiliées à des organisations faîtières qui couvrent la région de Saint louis, un ou plusieurs départements, ou un

ou plusieurs villages d'une Commune. Ces organisations faitières répertoriées et qui ont des membres affiliés dans la zone d'intervention sont présentés dans le tableau suivant :

Catégorie	Dénomination des OP	Principales Filières couvertes	Echelle d'intervention
OPE	ANAPES Association nationale pour la promotion de l'élevage au Sénégal	Volaille villageoise Petits Ruminants	Ensemble de la région
OPE	Union Régionale des coopératives d'éleveurs	Petits ruminants	Région
OPE	Directoire Régional des femmes en Elevage (DIRFEL)	Volaille, lait Petits Ruminants	Région
OPE	Maison des Eleveurs	Petits ruminants	Région
OPA	Union régionale des coopératives agricoles (URCA Saint Louis)	Arachide, riz, mil	Région
OPA	Union Hydraulique de Mboundoum	Riz	Mboundoum
OPA	Union Hydraulique Debi Tiguet	Riz	Déby et Tiguet
OPA	Union hydraulique Pont Gendarme	Riz	Pont Gendarme
OPA	Union hydraulique tilène	Riz	Thilène
OP mixte	ASESCAW	Riz maraichage etc.	Région
OPA	FPA	Riz	Dagana
OP mixte	Fédération Régionale des Groupements de Promotion Féminine	Multi-filière	Région
OPA	Coopérative de production, de stockage et de commercialisation de semences de riz du nord	Semences Riz	Dagana

(Source: PASOP, inventaires des OP de la « composante OP » 2011)

Les faitières les plus significatives qui ont des membres dans la zone d'intervention sont ; la Fédération des Périmètres Autogérés (FPA) et l'Amicale du Walo (ASESCAW).
La FPA constitue un interlocuteur privilégié et offre aux producteurs un espace de concertation unique. Elle regroupe aujourd'hui huit unions hydrauliques, toutes créées dans le cadre du désengagement de l'Etat pour prendre en charge l'exploitation et l'opération des grands périmètres irrigués. Il s'agit des unions de Boundoum, Dagana, Débi Tiguet, Kassack Nord, Kassack Sud, Pont Gendarme, Thilène, Thiagar. Sur ces huit (08) unions, quatre (04) couvrent la zone d'intervention ; il s'agit de Boundoum, Déby, Pont gendarme et Thilène.

Les facteurs culturels contribuant à exclure quelques groupes au bénéfice du développement
Malgré la loi sur le domaine national, les terres sont gérées traditionnellement par les familles et c'est généralement l'homme le plus âgé qui se charge d'attribuer ces terres aux membres de la famille ou de les prêter ou louer à d'autres. Le conseil rural qui a en principe à la responsabilité de la gestion du foncier se charge d'entériner les décisions des tenants fonciers. Avec un tel système, les femmes ont très peu accès à la propriété en matière de ressources foncières.

Dynamique des acteurs
La dynamique organisationnelle (professionnels, interprofessionnels, organisations de base et faitières) qui se développe de plus en plus dans les différents secteurs d'activités a favorisé, dans une large mesure, l'intervention de partenaires pour appuyer les initiatives locales de développement. Pour l'agriculture, on distingue la production (y comprises les semences), la transformation et la commercialisation avec comme principales filières le riz, l'oignon, la tomate et la patate douce. Selon le PRDI 2013-2017, les organisations de producteurs sont estimées dans la région à 3 849 dont 73% recensées dans le département de Dagana. Ces organisations regroupent au total 133311 membres dont 97 495 hommes et 35 816 femmes, soit 26%.

Il faut souligner la forte présence des Groupements de Promotion Féminine dans l'espace communautaire. On dénombre en moyenne 2 GPF dans chaque village s'activant dans la promotion de la solidarité et de l'entre-aide par le développement d'activités génératrices de revenus.
A côté de ces organisations de base, sont répertoriées des organisations de grandes dimensions qui sont plus tournées vers l'agriculture et qui sont généralement structurées autour des filières.
Dans le domaine de l'élevage, on note la présence d'une organisation faitière dénommée "Maison des Eleveurs" traduit par "Gallé Annaba" en Pulsar. Dans ce sous-secteur, les femmes ont encore montré

leur dynamisme en mettant en place une structure spécifique dénommée "Directoire Régional des Femmes en Elevage" (DIRFEL) surtout spécialisée dans l'implantation de petites laiteries.

Toutefois, au niveau communautaire, les acteurs de ces organisations sont généralement confrontés à plusieurs difficultés d'ordre financier (accès au crédit), institutionnel (fonctionnement des structures), technique (insuffisance des capacités techniques) et organisationnel.

3.6.18. Situation du genre dans la zone du projet

Problématique du genre dans la zone du projet

Les femmes sont fortement mobilisées dans la production, mais ne jouent pas encore un rôle à la mesure de leur dynamisme, du fait de leur manque de moyens et de leur difficultés à accéder aux crédits agricoles (manque de garanti). Elles demeurent, toutefois, des actrices économiques potentiellement importantes et d'un dynamisme éprouvé. Dans presque tous les villages de la zone d'intervention du Projet, il existe des périmètres agricoles pour le compte des groupements féminins.
Toutefois, quelques percées sont notées dans la filière riz, illustrées par la Fédération des femmes Productrices du Delta qui regroupe près d'un millier de femmes, et le Groupement d'Intérêt économique Yeo Malla qui un GIE spécialisé dans la production et la transformation du riz. Les femmes s'illustrent aussi dans le domaine de la transformation des produits agricoles. Cependant la faiblesse des moyens financiers et des capacités techniques (analphabétisme élevé), institutionnelles et organisationnelles plombe l'atteinte des objectifs relatifs à l'autonomisation des femmes, l'amélioration de leurs revenus et de réduction de la pauvreté chez ce groupe vulnérable. Toutefois, avec l'installation de l'unité agro industrielle, offrant une meilleure qualité de produit à des prix compétitifs, il y a des risques de capter une bonne partie de leurs clientèles, entrainant ainsi la baisse de leurs chiffres d'affaires et de leurs revenus.

Les normes socioculturelles en relation avec la répartition du travail par genre

Les rôles et statuts masculin et féminin, à travers la division sexuelle du travail, déterminent la répartition des tâches entre les hommes et les femmes. Inscrite dans le cadre des activités de production, de reproduction et au niveau communautaire, cette différenciation permet d'assigner aux hommes les travaux structurants et aux femmes les activités de maintien et de soins. Dans le cadre de la mise en œuvre des activités agricoles, les hommes se chargent des travaux lourds et assument des rôles de gestion dans les affaires publiques. Les femmes s'occupent des travaux les plus prenants et fastidieux, nécessitant attention et soins méticuleux. Les hommes assurent le contrôle des ressources foncières et détiennent généralement les facteurs de production. L'accès à la terre est inégal entre hommes et femmes. Sauf dans des cas exceptionnels, la terre est détenue par les hommes qui mettent à la disposition de leurs épouses des lopins de terres.

La place de la femme dans la société et dans l'économie locale.

La place de la femme dans les différents secteurs est très variable selon les activités. Dans la zone, le taux d'activités est presque le même pour les hommes et les femmes, mais en même temps les femmes subissent les contraintes liées à la maternité et doivent s'occuper de la santé et de l'éducation des enfants et des activités domestiques.

Dans le secteur agricole, on note que le volume de production des hommes est plus important. Ce sont généralement les hommes qui bénéficient des terres aménagées. Les femmes disposent souvent de champs communautaires. Dans le cadre de leurs groupements, les femmes conduisent des activités rizicoles, du maraichage et d'unités de transformation du riz. Dans l'agriculture, elles contribuent souvent comme main-d'œuvre familiale dans les exploitations agricoles, mais il arrive aussi qu'elles disposent de leurs propres exploitations. Les femmes sont rarement présentes dans les structures de décision des producteurs de la zone. Cette marginalisation résulte en grande partie d'une remise en cause de leur rôle de productrices au même titre que les hommes.

Il n'existe pas à réellement parler une spécialisation dans les activités selon le sexe. Les hommes et les femmes ont tous comme principale activité l'agriculture. Mais les superficies emblavées, les

spéculations et même le type d'exploitation varient selon le sexe. Les revenus des femmes servent donc de complément et de ce point de vue, leurs activités sont considérées comme secondaires pour le ménage. Cette perception des rapports de genre confine les femmes dans les activités de prolongement de la sphère domestique et dans des tâches considérées comme secondaires et ayant donc à ce titre une valeur ajoutée moindre que celle considérée comme principale donc plus importante. Au niveau du Conseil rural de Diam, on dénombre 2 femmes sur 38 membres au total.

Pour ce qui est de l'utilisation des revenus, les hommes qui ont la responsabilité de la subsistance de la famille s'en chargent en mettant à disposition les céréales de base (riz, mil, etc.) et ils donnent régulièrement un montant pour l'achat de l'huile, du poisson et des condiments, selon leurs possibilités. C'est ce montant pour les condiments, qui peut parfois être non négligeable que les femmes sont obligées de compléter ou parfois de prendre en charge dans la totalité.

L'existence et la capacité du mécanisme genre/femmes

De plus en plus dans la zone du Delta, les questions de genre sont prises en compte dans le cadre des activités d'aménagement et dans l'encadrement des producteurs. Au niveau des projets de la SAED et notamment des réalisations effectuées dans le cadre du Projet MCA/Sénégal, un système d'encadrement spécifique est mis en place pour prendre en compte les aspects genre. Ainsi des avancées sont notées dans l'implication des femmes dans la main d'œuvre des entreprises chargées des travaux et dans la répartition des terres aménagées.

L'existence et la capacité des organisations de la société civile et féminine

Dans chaque village il existe au moins un groupement de femmes qui s'active dans l'agriculture avec les champs collectifs et dans les activités de crédit revolving. Ces organisations se regroupent en fédération au niveau de la Commune, du département et de la région.

Les types de projets et programmes de développement visant les femmes

Dans la zone, la SAED a mis en place depuis 1989, des Conseillères en Promotion Féminine pour l'encadrement et l'appui des femmes dans leurs activités. La SAED s'est également attelée à renforcer l'intégration des GPF dans les aménagements. La SAED a proposé de réserver 10% des parcelles aménagées aux femmes, mais il faut noter que cette disposition n'est pas toujours respectée. D'autres ONG, comme Plan international, Grenen Sénégal, interviennent et appuient les femmes dans leurs activités.

Accès des femmes aux différentes ressources fondamentales (naturelles, terres et revenus)

L'accès aux ressources naturelles en dehors des zones classées ne pose pas de difficultés particulières. Les ressources foncières des ménages, sont généralement sous la responsabilité du chef de ménage. Certaines femmes détiennent des parcelles qui leur sont propres, soit parce qu'elles sont responsables de leur ménage, ou qu'elles ont pu acquérir des terres par leurs propres moyens. Les normes sociales favorisent la reconnaissance du statut de chef d'exploitation à l'homme plus qu'à la femme et contribuent ainsi à exacerber la discrimination dans l'accès aux facteurs de production.

Accès aux infrastructures de base

La zone est pourvue d'un certain nombre d'infrastructures (infrastructures scolaires, structures de santé, infrastructures marchandes, etc.). Dans presque tous les villages de la zone du projet, il y a des postes et cases de santé (6 postes et 20 cases de santé). Le niveau d'accès aux infrastructures sanitaires est supérieur aux normes définies par l'OMS. Il n'existe pas de différenciation selon le genre quant à l'accès aux infrastructures. Mais il ressort que les femmes ont un besoin d'accès à ces infrastructures plus important que les hommes, parce que l'essentiel de la charge liée aux soins apportés aux enfants et à la famille, en termes d'encadrement ou d'accompagnement des malades est assurée par elles.

Pour ce qui concerne l'éducation, il y a au niveau de la Commune 25 écoles pour 67 villages au total. Le taux de scolarisation est de 62 % dans la Commune de Diam, pour une moyenne nationale de 90 %. Le taux de scolarisation des filles est légèrement plus élevé. Les efforts déployés ces dernières années au niveau national, dans le cadre du programme de scolarisation des filles et de leur maintien à l'école,

ont eu comme résultats un taux de scolarisation élevé au niveau des filles.

Obstacles clés à l'équité du genre
Les capacités de production et la productivité des hommes et des femmes sont affectées par plusieurs facteurs. Les difficultés récurrentes d'accès aux intrants (semences de qualité, engrais, pesticides, etc.) et aux facteurs de production (terre, eau, crédit, services de vulgarisation, technologies, etc.) affectent plus particulièrement les femmes eu égard à leur faible niveau de revenu et à certaines pesanteurs socioculturelles.

Le système de travail favorise le recours à une main d'œuvre salariée. Ce système implique des charges de travail supplémentaires pour les femmes qui assurent toutes les tâches domestiques et de reproduction. Par ailleurs, cette main-d'œuvre est plus accessible aux hommes qui disposent de moyens financiers et de pouvoir de décision ce qui leur permet d'exploiter des surfaces relativement plus importantes. Pour celles qui s'activent dans les productions, rares sont celles qui disposent des zones favorables à une exploitation rentable comparativement aux hommes. Elles exploitent souvent des périmètres communs aux GPF, ce qui constitue certes une opportunité pour certaines mais un handicap pour celles qui veulent se lancer dans la grande exploitation.
L'absence d'informations fiables sur la situation des marchés de destination des produits pour les producteurs et productrices pousse souvent ces dernières une fois sur le marché à brader leurs productions. Cette réalité doit être comprise en rapport avec le statut social des femmes qui ne leur permet pas de s'absenter pendant longtemps loin des ménages, le temps d'avoir de meilleurs prix, ce qui n'est pas le cas des hommes.
Dans l'ensemble, les principales contraintes des femmes sont :

- Le faible niveau d'équipement ;
- Le faible niveau d'instruction et de formation, notamment sur les nouvelles technologies d'exploitation ;
- Le manque d'information et d'organisations des groupements ;
- Le manque de moyens matériels et financiers ;
- Les problèmes de la disponibilité et de la qualité de l'eau pour le développement des activités rizicoles et maraichères ;
- Les difficultés d'accès au foncier : selon les traditions et coutumes, les femmes ne peuvent pas hériter de terres, sur ce plan les femmes dépendent généralement du chef de ménage ;
- Le recours à la main d'œuvre rémunérée et autres services payés pour l'exploitation de leurs champs réduisant leurs marges bénéficiaires ;
- L'accès à des crédits et à des financements adaptés aux activités conduites ;
- La cherté des intrants de production.

Temps du travail dédiés aux tâches ménagères.
Dans beaucoup de villages de la zone du projet, les travaux domestiques se déroulent en majorité dans la matinée et en début de soirée. Ceci laisse le temps pour les femmes de conduire certaines activités les après-midi.

Disparités entre hommes et femmes dans l'accès aux facteurs de production et aux opportunités
Bien que la mise en œuvre de la politique de décentralisation ait été entamée depuis une quarantaine d'années, on constate la persistance de pratiques traditionnelles en matière d'attribution des terres dans le Delta. Cette situation est particulièrement préjudiciable pour certains groupes vulnérables qui continuent ainsi d'être exclus de l'accès au foncier, comme les femmes par exemple. En effet, malgré l'article 15 de la Constitution qui garantit l'accès à la terre pour l'homme et la femme, il convient de souligner que le statut social des femmes leur fait subir un handicap supplémentaire parmi les couches rurales pauvres : dans le système foncier traditionnel, elles ne peuvent pas devenir des gestionnaires de terres. Elles n'héritent pas non plus directement des terres laissées par les ascendants du lignage, tant qu'il existe dans le même lignage des hommes adultes et capables de les exploiter.

Tableau 5 : Synthèse de la situation des femmes dans la zone du projet

Homes	**Femmes**
Accès au fancier	
Plus de la moitié des chefs de ménage ont des terres avec des superficies moyennes entre 2 et 5 ha	Environ 5 % des femmes ont des terres, en moyenne 0.5 ha par personne
Activités conduites	
Riziculture; Maraichage; Elevage; Pêche	Riziculture ; Maraichage ; Tannage ; Collecte de Gowé Fabrication de nattes
Activités communautaires	
Organisations professionnelles GIE Organisations religieuses	Groupements de promotion des femmes Implication dans presque toutes les organisations communautaires et activités communautaires des villages
Accès aux moyens de productions	
Les exploitants disposent généralement de matériel de production et font des prêts bancaires consistants afin de pouvoir acquérir les intrants nécessaires pour leurs exploitations	L'accès au moyen de production est relativement limité pour les femmes parce qu'elles n'ont souvent pas assez de terres à exploiter. Du fait de l'insécurité foncière, elles ne prennent pas le risque d'investir dans le matériel agricole et les intrants
Ressources financières	
Les hommes ont accès aux ressources financières parce qu'ils disposent de garanties, notamment leurs ressources. Les prêts atteignent 5 millions et même plus.	Les femmes ont des prêts à travers leurs groupements. Elles n'ont que le groupement comme garantie
Instances de decision	
Au niveau des conseils ruraux, on note une forte représentativité des hommes	En moyenne 9% de Conseillères rurales et 20% de conseillères municipales Faible représentation des femmes dans les organisations faitières Lors des prochains renouvellements, application de la parité
Appui des structures d'appui	
Formation pour l'accès au financement Accès au financement Encadrement pour l'amélioration de la production Aménagement de périmètres agricoles	Formation en conservation des fruits et légumes et en transformation des céréales Formation en teinture et couture Formation en maraichage
Rôles au niveau des ménages	
Les charges du ménage sont partagées entre les hommes et les femmes.	Les femmes se chargent des dépenses d'embellissement de la maison, de complément des dépenses alimentaires, de leur habillement et de celui de leurs enfants

3.7. Caractérisation socioéconomique de la zone du projet

Les localités situées dans la zone du Djeuss Nord sont constituées des petits villages dispersés essentiellement peuplée par de maures, de wolofs et de Pular. Il s'agit principalement des villages de Diadiam 3, Polo 1, Raynabé 1, Rone, Ndigue et Abou Hassane, etc., regroupant près de 23%[12] de la population de la Commune de Diama. Cette zone est essentiellement agro pastorale à vocation pastorale, caractérisée par une bonne disponibilité de terre et la présence de vastes zones de parcours et de pâturage pour le bétail en particulier dans les villages de Diamdiam 3, Polo 1 et Raynabé 1. Cependant, les opportunités que présente la zone contrastent avec l'incidence de pauvreté assez élevée dans tous les segments de la population. Toutefois, les groupes les plus vulnérables demeurent les jeunes (sans emplois et souvent contraints à l'exode ou à l'immigration clandestine), les femmes (qui souffrent d'un déficit d'équipement d'allègement des travaux domestiques et de l'analphabétisme), les enfants, orphelins, personnes âgées sans soutien et personnes vivants avec handicap.

Cette zone est très enclavée et ne disposent pratiquement pas d'infrastructures communautaires pouvant assurer les services sociaux de base (insuffisance de pistes de production, absence de cases des touts petits, pas de collèges, écoles primaires à cycle incomplet, cases de santé non fonctionnelles, etc.). Au plan sanitaire, ce sont les postes de santé du Djioudj et de Diama qui assurent la couverture de proximité de la zone.

Au plan des activités économiques, l'élevage et l'agriculture sont les principales occupations des populations de cette zone, tandis que la pêche pratiquée dans une moindre mesure dans la localité de Diadiam III, est de plus en plus délaissée à cause de l'envahissement des cours d'eau par le typha.
L'agriculture occupe une place centrale dans l'activité économique de la zone. Les formes d'agricultures pratiquées sont essentiellement l'agriculture irriguée et l'agriculture pluviale. L'agriculture irriguée est pratiquée dans la zone grâce à la disponibilité de l'eau et des aménagements hydro-agricoles. Les différentes spéculations de l'agriculture irriguée sont : le riz, la tomate, l'oignon, et divers produits horticoles (gombo, aubergine, etc.). La culture sous pluie est essentiellement pratiquée pour les principales spéculations : mil, arachide, melons, bissap (melons et le bissap sont devenus des spéculations qui sont très cultivées dans la zone). Il faut noter que la culture du bissap est essentiellement réservée aux femmes. La transformation des produits agricoles, bien connaissant une bonne dynamique avec l'implantation d'unité de transformation surtout pour le riz dans la Commune, n'est pas encore très développée dans la zone du fait de l'enclavement, ce qui profite aux localités situées le long de la nationale 2 (Pont Gendarme, Thilène et la zone de Mboudoum).

3.8. Profil socioéconomique des villages riverains

3.8.1. Village de Raïnabé 1

Données démographiques : Le village de Raïnabé 1 est constitué de 11 hameaux et compte au total une population estimée à 724 habitants répartie entre 40 concessions regroupant au total 430 ménages. Les femmes représentent près de 60% de la population. Les populations du village de Raïnabé 1 sont toutes de l'ethnie Peulh et est de confession musulmane.

Education : Le village de Raïnabé 1 dispose d'une école primaire qui compte 3 classes avec un effectif de 60 élèves dont 32 filles.

Santé : Le village de Raïnabé 1 ne dispose d'aucune infrastructure sanitaire. Les populations se réfèrent le plus souvent au poste de santé de Ross Béthio situé à environ 3 km. Au niveau communautaire, le village compte une matrone a été formée pour assister les femmes enceintes au moment de l'accouchement. On compte aussi un relais communautaire qui s'active dans la sensibilisation dans le

[12] Source : PLD de Diama

cadre de la prévention. Les principales maladies courantes sont le paludisme, la bilharziose, le diabète, les maladies diarrhéiques chez les enfants.

Habitat : L'habitat est caractérisé par la présence de maisons en dur (60%) avec toiture en zinc, en banco ou en paille avec toiture en paille (40%).

Eau potable :
Le village de Raïnabé 1 est alimenté en eau potable par 4 bornes fontaines, dont une réalisée par la CASL en juin 2015, raccordées au château d'eau installé dans le village et alimenté à partir de la station de pompage de Ross Béthio. L'eau du canal et de la mare temporaire «WEGG » est utilisée pour le linge, le bain, la vaisselle et l'alimentation du bétail.

Maison en matériaux locaux : village de Raïnabé 1

Borne fontaine réalisé à Raïnabé 1 en 2015 par CASL

Assainissement : Au plan de l'assainissement, l'accès global à des latrines est de l'ordre de 90% alors que 75% des concessions disposent de latrines améliorées. La défécation dans la nature y est assez répandue.

Énergie : Malgré la proximité par rapport au centre urbain qu'est Ross Béthio, le village de Raïnabé 1 n'est pas connecté au réseau électrique. Les foyers sont éclairés par des lampes torches à batteries rechargeables sauf une concession qui dispose de panneau solaire..

Acticités économiques
Agriculture : L'agriculture mobilise près de 300 actifs qui s'intéressent principalement à la culture du riz. Le maraichage, qui concerne surtout l'oignon et les aubergines, est pratiqué à petite échelle et occupe principalement les femmes. Les exploitations familiales occupent des superficies emblavées variant de 0,2 à 7 ha. La section villageoise dispose de 50 ha tandis que le GIE a bénéficié d'un aménagement d'une superficie de 80 ha réalisé par la SAED au cours de la campagne agricole 2014-2015.

Elevage : L'élevage constitue une activité assez importante pratique par toutes les populations de Raïnabé 1. Le cheptel compte près de 4000 bovins, 4 000 caprins, et 2 000 ovins. L'aviculture, présente dans presque tous les ménages, est une activité généralement délaissée aux femmes. Les principales épizooties la maladie du « walo ». Les femmes s'occupent de la transformation et de la vente des produits laitiers vers les marchés de centres urbains comme Ross Béthio et Saint-Louis.

Marre «wegg » à proximité du site : village Raïnabé 1

L'usine en construction sur le site de Raïnabé 1

Commerce et artisanat : Les femmes s'adonnent à tissage du typha destiné à faire des nattes. Le village de Raïnabé 1 compte une boutique qui assure la vente de produits de première nécessité.

Organisations communautaires : Au plan organisationnel, le village de Raïnabé 1 compte une section villageoise agricole, 01 GIE regroupant les adultes, 01 section des éleveurs, 01 association de jeunes, 06 groupements féminins.

Personnes vulnérables : Les personnes vulnérables, du point de vue des populations, regroupent les handicapés et les personnes âgées sans soutien familial.

Contraintes environnementales et sociales

-
- Absence d'équipement d'allègement des travaux ménagers (moulins) ;
- Absence de case de santé ;
- Absence d'unité de transformation du lait.

3.8.2. Hameau d'Abou Assane

Données démographiques :
Le hameau d'Abou Assane compte une population estimée en 2014 à 220 habitants répartie entre 17 carrés (source : Sous-Préfecture, dernier recensement de 2014). Le niveau de pauvreté est assez élevé si l'on en juge par l'absence de services sociaux de base (éducation, santé, eau potable, assainissement) et la précarité de l'habitat et du cadre de vie. Abou Assane est un village entièrement Peulh où les populations sont de confession musulmane.

Education : Le hameau ne dispose pas d'école, les élèves du village vont à l'école de Ross Béthio aussi bien pour le niveau élémentaire que l'enseignement moyen général.

Santé : Aucune structure de santé n'est présente dans le village d'Abou Assane qui est to principalement polarisé par le poste de santé de Ross Béthio. Selon les populations consultées, les maladies les plus courantes sont le diabète et les maladies diarrhéiques ; on y rencontre aussi des cas de paludisme et de bilharziose. Pour les besoins de suivi dans le cadre de la santé maternelle et infantile, la principale destination demeure la poste de santé de Ross Béthio.

Habitat : La typologie de l'habitat révèle la présence de maisons en dur (30%), et en paille (70%) assez précaires.

Habitat précaire : hameau d'Abou Assane

Parc de vaccination réalisé par les populations

Eau potable : Les populations du hameau d'Abou Assane s'alimentent à partir du canal Karankaye pour la satisfaction de tous leurs besoins en eau potable aussi bien pour les personnes que pour les animaux. Ainsi, elles s'exposent à des problèmes de santé liés à la consommation d'eau insalubre souvent polluée par les produits chimiques utilisés dans l'agriculture.

Assainissement : Au plan de l'assainissement, l'accès global à des latrines est assez faible : 5% des concessions disposent de latrines améliorées. La défécation dans la nature reste une pratique assez courante dans la zone.

Énergie : En l'absence d'électrification villageoise, les populations d'Abou Assane utilisent, pour s'éclairer, des lampes torches à batteries rechargeables qui ont progressivement remplacé les bougies qui présentent un risque d'incendie en raison de la typologie de l'habitat dominé par des concessions en paille.

Acticités économiques
Elevage : L'élevage constitue une activité non moins importante pratiqué par les populations du village (dans les 43 ménages). Le cheptel est principalement composé de bovins (370 têtes), caprins (115 têtes), ovins (35 têtes), chevaux (5 têtes), ânes (28 têtes) et volailles (41).

Agriculture : L'agriculture est une nouvelle activité pour le hameau qui concerne entièrement la culture du riz. Les superficies emblavées sont de 48 ha pour la campagne 2014-2015, dont 10 ha aménagées par la section agricole du village. L'eau d'irrigation utilisée provient des canaux de la CASL.
Organisations communautaires : 01 groupement des éleveurs, 01 association des jeunes qui dispose d'une exploitation agricole de riz, 01 groupement de promotion féminine regroupant 25 femmes actives dans l'agriculture (riz, etc.), la commercialisation du lait, le petit commerce.

Personnes vulnérables : Les personnes vulnérables, du point de vue des populations, regroupent personnes handicapées et les personnes du 3e âge sans fils.

Contraintes environnementales et sociales
- Insuffisance de l'accès à l'eau potable, à l'assainissement (latrines) et à des services de santé ;
- Absence d'équipement d'allègement des travaux ménagers (moulins) ;
- Absence d'infrastructures d'appui à l'élevage (parc à vaccination, abreuvoir, etc.).

3.8.3. Village de Polo 1

Données démographiques : La population du village de Polo 1 est estimée à 667 habitants en 2015 (760 habitants en 2012) répartie entre 258 carrés (concessions). Le village compte 6 hameaux, tous habités par des Peulh, de confession musulmane.

Education : Au plan de l'éducation, Polo 1 dispose d'une école élémentaire comptant 5 classes dont 2 construites (en dur) et 3 abris provisoires (en paille), avec un effectif de 123 élèves dont 76 filles. Le personnel enseignant comprend 3 instituteurs. Le mur de clôture est en construction grâce à l'appui des partenaires.

Troupeau en pâture dans une parcelle après récolte

Parc de vaccination du village de Polo 1

Santé : Dans le domaine de la santé, le village de Polo 1 compte une case de santé fonctionnelle dont la gestion (recettes, achats de médicaments, dépenses de fonctionnement, etc.) est assurée par un comité de santé. Les activités de santé communautaires sont appuyées par 02 agents de santé à base communautaire, 01 matrone et 01 « bajenou Gox » (femme relais communautaire) chargée de l'IEC en matière de santé.

Habitat : L'habitat est caractérisé par la présence de maisons en dur (70%) et en banco et/ou paille (40%).

Eau potable : Les populations du village de Polo 1 s'approvisionnent en eau potable à partir du canal du Krankaye qui assure également les besoins pour l'alimentation des animaux. Toutefois, la consommation de cette eau non traitée n'est pas sans danger pour la santé des populations.

Assainissement : L'accès global à l'assainissement se situe autour de 60%. Cependant, la défécation dans la nature est assez pratiquée par une frange de la population ne disposant pas de latrines.

Énergie : On compte seulement 02 carrés équipés de panneaux solaires sur les 258 que compte le village de Polo 1. Pour le reste de la population, les lampes torches à batteries rechargeables constituent les seules sources d'éclairage. Pour la préparation des repas, la principale source d'énergie reste le bois de chauffe, bien devenus très rare et que les femmes n'arrivent à collecter qu'après avoir parcourus plusieurs kilomètres.

Acticités économiques

Agriculture : L'agriculture représente la seconde activité économique des populations de Polo1 après l'élevage. Elle est essentiellement consacrée à la production de riz, mais concerne aussi dans une certaine mesure le maraichage (choux, carotte, aubergine, etc.) et l'arboriculture fruitière (manguiers, citronniers, etc.). Pour la campagne agricole 2014/2015, près de 164 ha de riz ont été emblavés (aménagements réalisés par la SAED) dont 50 ha pour le compte du GIE du village. L'irrigation est assurée à partir du canal compensateur de la rive gauche de l'émissaire de drainage du delta.

Elevage : L'élevage est très développé dans le village de Polo 1 qui compte un cheptel composé de 2060 bovins, plus de 1000 caprins, 300 ovins, 500 ânes et 25 chevaux. L'élevage de la volaille est pratiqué par les femmes dans presque toutes les concessions. Les principales épizooties les plus courantes sont le « walo », le « safa » et la peste. En termes d'infrastructure, le village dispose d'un parc à vaccination.

Commerce et artisanat : L'approvisionnement du village en denrées de première nécessité est assuré par 04 boutiques entretenues par des familles. Les femmes pratiquent aussi du petit commerce de détail (légumes, denrées et autres condiments) sur des étals.

Organisations communautaires : Au plan des organisations communautaires, le village de Polo 1 compte 07 GIE dont 05 pour les hommes et 02 pour les femmes, 03 groupements de promotion féminine qui disposent de 55 ha pour la culture du riz et le maraichage, 01 association des jeunes.

Personnes vulnérables : Pour les populations de Polo 1, les groupes vulnérables sont constitués des personnes handicapées, les orphelins, les veuves et les femmes âgées sans revenus et sans soutien familial.

Contraintes environnementales et sociales

- Faible disponibilité de terre et difficultés d'accès pour les femmes ;
- Sous-emploi des jeunes et faiblesse des revenus des femmes.

3.8.4. Village de Diadiam 3

Données démographiques : La population du village de Diadiam 3 est estimée à plus de 800 habitants en 2015 (760 habitants en 2012) répartie entre 3 hameaux et 70 concessions. Les femmes représentent environ 60% de la population. Les populations, constituées par deux principales ethnies à savoir les Maures (90%) et les Peulh (10%), sont de confession musulmane.

Education : Les structures éducatives comprennent 01 école élémentaire publique disposant de 02 classes tenues par 02 enseignants, avec un effectif de 83 élèves dont 33 filles, et 01 école arabe privée avec un effectif de 50 élèves.

Santé : Aucune infrastructure sanitaire n'a été recensée dans le village de Diadiam 3 qui est fortement polarisé par l'infirmerie du parc national des oiseaux du Djouj (PNOD). Les activités de santé à base communautaire sont appuyées par 05 relais communautaires, 021 matrones et 02 « bajenou Gox ».

Habitat : La typologie de l'habitat, dans le village de Diadiam 3, se caractérise par la présence de concessions en dur (50%) et de tentes ou « xayma » (50%).

Eau potable : Le village de Diadiam 3 est alimenté en eau potable par 3 bornes fontaine raccordées à un château d'eau alimenté à partir du fleuve Sénégal. Un comité de gestion constitué de femmes a été mis en place assurer la gestion des recettes de vente d'eau et la maintenance. Cependant, le système alimenté par une motopompe hydraulique est hors service depuis plusieures années, ce qui amène les populations à s'alimenter directement à partir du Gorom avec tous les risques que cela comporte au plan sanitaire.

Assainissement : L'accès global à l'assainissement, relativement faible, se situe autour de 40%. La défécation dans la nature est alors pratiquée par une frange de la population ne disposant pas de latrines.

Énergie : Malgré la présence d'installation du réseau électrique dans le village depuis 2 ans, le village de Diadiam 3 ne dispose pas encore d'électricité. A part 2 concessions équipées de panneaux solaires, la majeure partie des populations utilisent les lampes torches à batteries rechargeables pour éclairer leurs foyers. Les besoins énergétiques nécessaires à la préparation des repas sont satisfaits par le bois de chauffe (bois mort) ramassé par les femmes dans le périmètre du PNOD après obtention gratuitement d'un permis.

Acticités économiques

Agriculture : L'agriculture occupe une place importante dans les activités économiques du village de Diadiam 3. On note la présence d'une section villageoise agricole attributaire par délibération du Conseil rural d'une superficie de 180 ha, dont 70 ha ont été emblavés au cours de la campagne agricole

2014/2015 pour la culture de riz. Le maraichage est aussi pratiqué dans le village et concerne principalement l'oignon, la carotte, le navet, l'aubergine, etc. L'irrigation est assurée à partir du du Gorom Aval pour la riziculture et du fleuve Sénégal pour le maraichage.

Elevage : L'élevage n'est pas très développé dans le village de Diadiam 3 qui compte un cheptel constitué essentiellement de 1000 caprins, 100 ovins, 100 ânes et 1à chevaux. Les principales épizooties les plus courantes sont le « walo » et la gale.

Pêche : La pêche a jadis occupé une place centrale parmi les activités économiques du village de Diadiam 3. Aujourd'hui, l'activité est en déclin à cause des plantes envahissantes comme le typha qui ont complètement confisqué tous les plans d'eau. On compte près de 200 pêcheurs dans le village qui disposent d'équipements traditionnels constitués de pirogues, lignes, filets dormants, hameçons, etc. Les principales espèces capturées sont la carpe, le capitaine et le poisson chat.

Commerce et artisanat : L'artisanat exercé dans le village de Diadiam 3 se réduit à la pratique traditionnelle de tissage des nattes à base de cuir communément appelées « lesso » en langue maure, qui reste le domaine réservé aux femmes. Les produits, à caractéristique touristique, sont vendus au niveau du PNOD, dans les grands centres urbains comme Saint-Louis, et même en Mauritanie. L'approvisionnement du village en denrées de première nécessité est assuré par 04 boutiques. Les femmes pratiquent le petit commerce de légumes, denrées et autres condiments sur des étals.

Organisations communautaires : Le village compte 01 association de pêcheurs dans le cadre d'un comité inter villageois autour du PNOD ; 2 GIE pour les femmes disposant de 30 ha et qui exploitent un verger communautaire de 2 ha ; 01 association des jeunes affectataire de 100 ha par délibération du Conseil rural.

Personnes vulnérables : Pour les populations de Diadiam 3, les personnes vulnérables sont constitués par les personnes handicapées, les orphelins et les veuves.

Contraintes environnementales et sociales

- Prolifération des plantes envahissantes (typha) et exploitation irrationnelle et non réglementaire en matière de pêche ;
- Manque de formation des jeunes en techniques agricoles et conduite d'engins ;
- Manque de magasin de stockage des récoltes surtout pour le riz ;
- Faiblesse des capacités des femmes au plan technique, matériel et financier.

3.8.5. Village de Rone

Données démographiques : La population du village de Rone est passée de 790 habitants en 2013 à plus de 900 habitants en 2015, avec 110 carrés. Les femmes représentent près de 65% de la population. Le village est quasiment habité par l'ethnie Maure de confession musulmane.

Education : Au plan de l'éducation, le village dispose d'une école élémentaire comptant 6 pour un effectif de 160 élèves dont 85 filles et 75 garçons. Le personnel enseignant est constitué de 6 instituteurs. Le village compte aussi 1 école arabe privée tenue par un enseignant arabe recruté par le village.

Santé : Le village de Rone compte 01 case de santé plus ou moins fonctionnelle gérée par un comité de gestion qui s'appuie sur 05 relais pour mener des activités de santé à base communautaire. Selon les populations consultées, les principales maladies les plus courantes sont le paludisme et les maladies diarrhéiques.

Habitat : L'habitat se caractérise par la présence de concessions en dur (80%) et de tentes ou « xayma » (20%).

Eau potable : Les populations du village s'approvisionnent en eau potable à partir du fleuve Sénégal. Ce sont des charrettes qui vont quotidiennement chercher l'eau dans des bidons de 20 litres vendus à 100 F l'unité au niveau du village. Cette eau non traitée présente des risques de contamination et de pollution chimique pour la santé des populations.

Assainissement : L'accès global à l'assainissement, relativement faible, se situe autour de 80%. La population n'ayant pas accès à l'assainissement fréquente les latrines des concessions voisines ou défèque simplement dans la nature, ce qui peut favoriser la propagation de maladies.

Énergie : Le village de Rone sera raccordé dans les prochains mois au réseau électrique à partir de la ligne moyenne tension implantée en 2013 qui passe à proximité du village. On note la présence d'installations solaires dans 2 maisons ; la majeure partie des populations utilisent, pour éclairer, des lampes à batteries rechargeables. Le ramassage de bois de chauffe par les femmes permet de répondre aux besoins énergiques pour la préparation des repas.

Acticités économiques

Agriculture :
L'agriculture s'est toujours pratiquée dans le village de Rone. Les principales spéculations concernées par le maraichage sont l'oignon, la tomate et la carotte. Les exploitants privés de Rone cultivaient déjà du riz avant l'arrivée de la CASL sur quelques dizaines d'ha, mais avec beaucoup de difficultés d'approvisionnement d'accès à l'eau. Avec l'intervention du projet, la section agricole villageoise de Rone a bénéficié d'un aménagement réalisé par la CASL en juin 2015. L'irrigation est assurée à partir du compensateur du Gorom Aval.

Elevage : Le village de Rone pratique l'élevage de bovins (5 troupeaux avec Près de 700 têtes), ovins (200 têtes) et caprins (1000 têtes). Le « walo » constitue la principale épizootie rencontrée qui affecte le cheptel. L'élevage de volaille, principalement réservé aux femmes, est pratiqué dans toutes les concessions.

Pêche : La pêche est une activité en déclin dans le village de Rone à cause des plantes envahissantes. Le village compte 50 pêcheurs qui disposent d'équipements traditionnels constitués de pirogues, éperviers, filets dormants, etc. Les principales espèces capturées sont la carpe et le poisson chat.

Commerce et artisanat : Les activités commerciales sont assurées par 05 boutiques disséminées dans le village, qui constituent des lieux de vente de biens de première nécessité. Le petit commerce de détail est entretenu par les femmes qui installent des étals devant domicile pour la vente de légumes et condiments divers. Au plan de l'artisanat, les femmes s'exercent dans le tissage de nattes en cuir communément appelés « lesso » et a tannerie. On compte aussi 01 maçon et 01menuisier installés dans le village.

Organisations communautaires : Le village de Rone compte 01 section villageoise agricole, 02 GIE (01 pour les hommes et 01 pour les femmes), 01 groupement de promotion féminine spécialisé dans le tannage (transformation et vente de cuir).

Personnes vulnérables : les populations de Rone considèrent les personnes handicapées, les veuves et les orphelins comme des personnes vulnérables.

Contraintes environnementales et sociales

- Insuffisance des zones de pâturage et de parcours du bétail ;
- Insuffisance des capacités (techniques agricoles, matériel, équipements, intrants, etc.).

3.8.6. Situation de vulnérabilité dans les villages riverains

Les enquêtes socioéconomiques réalisées auprès des villages riverains ont permis d'identifier les groupes vulnérables et de formuler les actions d'accompagnement et d'assistance spécifiques en vue d'améliorer leur existence et leur condition de vie. Selon les populations consultées, les groupes vulnérables concernent les personnes vivant avec handicap, les veuves, les orphelins, les personnes âgées sans enfants pouvant leur apporter un soutien économique et social.

Ces groupes cibles identifiés correspondent approximativement catégories de personnes vulnérables selon les critères officiellement reconnus par les documents et stratégies de politiques nationales tels que le DSRP II et la SNDES, qui retiennent le groupe ci-après :

- les personnes handicapées ;
- les femmes en situation de vulnérabilité ;
- les enfants en situation de vulnérabilité ;
- les personnes âgées ou les aînés ;
- les jeunes et les adolescents ;
- les réfugiés, personnes déplacées ou rapatriées.

Dans la zone du projet, les personnes vulnérables sont conforntées aux contraintes suivantes : faible accès aux services de base (santé, éducation des enfants, assainissement, habitat, etc.) ; faiblesse des revenus ; pauvreté et mal nutrition.

Les attentes et les préoccupations déclinées par ces personnes vulnérables enquêtées lors des consultations portent essentiellement sur des mesures d'accompagnement et actions d'assistance spécifiques allant dans le sens d'améliorer leur situation d'existence et leur condition de vie. Elles concernent notamment :

- l'appui aux activités génératrices de revenus (petit commerce, élevage de volaille et petit ruminants, maraichage, etc. ;
- la dotation de bourses familiales ;
- la distribution de vivres ;
- le parrainage d'élèves issus de ménage vulnérable (frais de scolarité, appui à la nutrition) ;
- l'appui à la construction/réhabilitation d'habitation ;
- la prise en charge sanitaire.

3.8.7. Analyse du Genre dans les villages riverains

Les femmes des villages riverains des sites du projet représentent environ 60% de la population. Au niveau de l'éducation, les filles représentent 53 à 60% des effectifs sauf à Diadiam 3 où ce ratio est inférieur à 40%. Les femmes sont plus vulnérables face à la pauvreté en raison de leur faible pouvoir économique. Dans tous les villages visités, les femmes s'occupent généralement des tâches ménagères : préparer les repas, laver les enfants, puiser de l'eau, chercher du bois de chauffe, entretenir la propreté de la maison, etc. Elles se chargent également de la santé et de l'éducation des enfants. Ces occupations laissent ainsi aux femmes peu de place pour participer aux activités économiques. Toutefois, elles disposent de leurs propres exploitations individuelles ou collectives (GIE, Groupement, etc.), s'adonnent à l'élevage des petits ruminants et de la volaille, la transformation et la vente du lait, font du petit commerce de denrées de première nécessité. La pratique du tissage des nattes à base de typha, et du cuir « lesso » dans les villages à dominantes Maure, constitue aussi des sources de revenus pour les femmes. Au chapitre des contraintes identifiées en matière de genre, on relève les difficultés d'accès au crédit pour financer les activités génératrices de revenus (culture du riz, maraichage, transformation du lait, élevage, confection de nattes en cuir, petit commerce, etc.), l'analphabétisme élevé, la faiblesse du pouvoir de décision, l'absence de contrôle des ressources laissé à la discrétion des hommes, les

difficultés d'accès à la terre (elles occupent les plus petites parcelles) surtout en ce moment où sa valeur a été considérablement accrue par l'intervention de la CASL.

Tableau de synthèse des principales informations selon les villages

Composantes	Villages				
	Polo 1	**Rone**	**Diadiam 3**	**Abou Assane**	**Raïnabé 1**
Populationtotale	667 habitants	900 habitants	800 habitants	220 habitants	724 habitants
- *% Hommes*	40%	35%	40%	40%	40%
- *% Femmes*	60%	65%	60%	60%	60%
Nbre ménages / carrés	258 carrés	110 carrés	70 carrés	17 ménages	430 ménages
Ethnies	Peul (100%)	Maure (100%)	Maure (90%) Peulh (10%)	Peul (100%)	Peul (100%)
Religion	Musulmane	Musulmane	Musulmane	Musulmane	Musulmane
Nombre d'écoles	01	01	01	00	01
Nombre de classes	05 (dt 3 AP)	06	02	00	03
Effectifs élèves	123 élèves	160 élèves	83 élèves	-	60 élèves
- *Garçons*	57 garçons	75 garçons	50 garçons	-	28 garçons
- *Filles*	76 filles	85 filles	33 filles	-	32 filles
Ecole arabe ***Effectifs***	00	01 40 élèves	01 50 élèves	00	00
Nbre d'enseignants	03	06	03	00	02
Nbre de case santé ***Pers. communautaire***	- 01 case de santé - 01ASC, - 01 matrone, - 1 Bajenu Gox	- 01 case de santé - 05 relais	- 05 relais - 02 matrones - 02 Bajenu Gox	00 00	- 00 - 01 matrone
Pathologies courantes	- diabète - maladies diarrhéiques - bilharziose -	- diarrhées - paludisme - bilharziose -	- diarrhées - diabète - paludisme - bilharziose -	- Diabète - Diarrhées, - Paludisme - Bilharziose -	- Diabète - Diarrhées - Bilharziose -
Type d'habitat	- Dur (30%) - Paille (70%)	- Dur (80%) - Tente (20%)	- Dur (50%) - Tente (50%)	- Dur (30%) - Paille (70%)	- Dur (60%) - Paille (40%)
Sources d'eau potable	- à partir Gorom aval	- à partir Gorom aval	- 01 château d'eau - 3 bornes fontaines	- à partir du canal Krankaye	- 01 château d'eau - 4 bornes fontaines
Accès assainissement	60%	80%	40%	05%	90%
Énergie	Non électrifié	Non encore raccordé au réseau	Non encore raccordé au réseau	Non électrifié	Non électrifié
Agriculture : principales spéculations	Riz, choux, carotte, aubergine, manguiers citronniers	- Riz - Oignon - Tomate - Carotte	- Riz, aubergine - Oignon, carotte - navet	- Riz	- Riz, Oignon, aubergine
Elevage : Effectif du cheptel par espèce	- 2060 bovins - 1000 caprins - 300 ovins - 500 ânes - 25 chevaux	- 700 bovins - 1000 caprins - 200 ovins - 100 ânes 10 chevaux	- 1000 caprins - 100 ovins - 100 ânes - 10 chevaux	- 370 bovins - 115 caprins - 35 ovins - 05 cheveaux - 28 ânes	- 4 000 bovins - 4 000 caprins - 2 000 ovins
Pêche : Nbre pêcheurs Espèces pêchées	-	- 50 pêcheurs - Carpe, poisson chat	- 200 pêcheurs - Carpe, capitaine, poisson chat	-	-
Artisanat	-	Tissage nattes cuir / femmes maçon, menuisier	Tissage de nattes en cuir / femmes	-	-
Nombre de boutiques	04		04	00	01 boutique

Organisations communautaires	- 04 - 07 GIE (dont 5 pour les hommes et 2 pour les femmes) - 03 GPF - 01 association des jeunes	- 01 section villageoise - 02 GIE (1 hommes et 1 femmes) - 01 GPF, 01 association des jeunes	- 01 association de pêcheurs - 2 GIE de femmes - 01 association des jeunes	- 01 groupement des éleveurs, 01 association des jeunes, 01 GPF	- 01 section villageoise, 01 GIE hommes, 01 section d'éleveurs, 01 association de jeunes, 06 GPF
Personnes vulnérables	Personnes handicapées Orphelins Veuves et femmes âgées	Handicapées Veuves Orphelins	Handicapées Veuves Pers. du 3e âge	Handicapées Pers. du 3e âge	Handicapés
Contraintes environnementales et sociales	- Faible disponibilité de terre - Sous-emploi des jeunes - Faiblesse des revenus des femmes	- Insuffisance des zones de pâturage et de parcours du bétail ; - Insuffisance des capacités	- Prolifération du typha - Manque de formation des jeunes - Manque de magasin de stockage	- Faible accès à l'eau potable et à l'assainissement - Manque d'équipement et d'infrastructures - communautaires	- Absence de case de santé - Absence d'équipement d'allègement - Pas d'unité de transformation du lait

4. ANALYSE DE SENSIBILITE ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE

Les 2024.5 ha attribués sont situés dans le bas-delta du fleuve Sénégal, entre le Gorom aval et le Parc national des oiseaux du Djoudj au Nord, le futur émissaire de drainage du delta au Sud, le canal du Krankaye à l'Est et le fleuve Sénégal à l'Ouest. Cette zone est caractérisée par des sols salés et une nappe phréatique haute et salée. Il se posera une problématique majeure : Comment aménager et valoriser ces terres dans une agriculture irriguée durable sans incidences majeures sur l'environnement et les activités des populations (sols halomorphes et une nappe haute et salée).

C'est donc un milieu fragile, qui exige pour sa valorisation durable, des aménagements structurants de qualité, un bon planage pour faire face aux risques de dégradation irréversibles. Dans la zone, l'agriculture irriguée n'a pas connu un fort développement en raison d'un manque de disponibilité de la ressource eau (difficultés de mobilisation et de transport) et de la salinité des terres.

Quelques périmètres rizicoles y ont vu le jour (des périmètres rizicoles privés) mais ont été abandonnés en raison des aménagements sommaires qui n'ont pas permis le drainage de ces sols salés ; cette salinisation des terres accentuée par l'absence d'un drainage adéquat a entrainé l'abandon des terres par l'agriculture irriguée au profit d'un élevage extensif saisonnier. Les sols étaient ainsi devenus des zones de parcours et d'élevage avec un pâturage pauvre exploité par un élevage extensif en saison sèche.

Ainsi, le projet est implanté dans une zone agro-pastorale à vocation agricole, extrêmement fragile et sensible à des perturbations de grande envergure (sols salés, nappe phréatique haute et salée, proximité des aires protégées).

4.1. Les enjeux environnementaux dans la zone du projet

La présente section traite des différents enjeux environnementaux de la zone du projet et des zones adjacentes. L'identification des enjeux repose sur une analyse des données et des documents disponibles dans la zone du projet. Les enjeux thématiques identifiés sont les suivants :

- Préservation des ressources en eau et de sols
- Préservation des ressources végétales et fauniques et de la biodiversité
- Problématique de l'invasion des oiseaux granivores et des plantes aquatiques

Le résumé des caractéristiques biologiques de la zone du projet et les compatibilités et sensibilités vis-à-vis du projet sont listés dans le tableau ci-après :

Tableau 6 : Analyse de la sensibilité environnementale en rapport avec les enjeux

Enjeux	Caracteristique de la zone du projet	Niveau d'enjeu	Compatibilite avec le projet
Préservation des ressources végétales et fauniques et de la biodiversité	Le périmètre agricole se situe dans la zone périphérique (hors du noyau) mais dans la la zone limitrophe) du PNOD qui est une zone sensible classée patrimoine international (Ramsar) Quant à la rizerie, elle est située dans la zone à usages multiples de la réserve de Ndiael	**Modéré**	L'analyse de cet enjeu est faite aussi bien du point de vue qualitatif que quantitatif. Le périmètre agricole se situe dans la zone périphérioque du PNOD qui est une zone sensible classée patrimoine international *(Ramsar)* **Conclusion :** *Le périmètre agricole ne se trouve pas dans le parc. Une partie se trouve dans la zone limitrophe, ce qui réduit sa sensibilité à un niveau modéré ; Toutefois,* le projet ne touchera pas physiquement au noyau du parc de Djoudj (uniquement la zone limitrophe sera touchée, et dans cette zone, le statut du parc

			interdit uniqueent les implantations humaines ; aussi, d'autres périmétères villageois y sont installés). *toutefois, la proximité avec cet habitat sensible nécessite des mesures de prévention et de gestion.*
	La végétation rencontrée sur le site du projet son milieu environnant est essentiellement constituée d'espèces adaptées. C'est pour l'essentiel des espèces hydrophiles et hygrophiles d'une part et d'autre part des espèces halophiles.		Des pertes d'essences de faible valeur économique et écologique peuvent être notées pour la mise ne place du projet, pour le site du périmètre agricole. **Conclusion :** *La sensibilité des ressources végétales vis-à-vis du projet est faible, dans la mesure où aucunes des espèces rencontrées ne bénéficient de statut particulier (code forestier, UICN et CITES).*
	Les ressources fauniques au niveau de la zone du projet sont représentées par les groupes systématiques suivants : (i) Ichtyofaune ou poissons ; (ii) Faune aviaire ou oiseaux ; (iii) Faune mammalienne ou mammifère, et (iv) Faune reptilienne		La mise en place du projet (phase construction, phase exploitation) présente une sensibilité vis-à-vis de la faune. **Conclusion :** *La sensibilité des ressources fauniques est mo car le site du projet se situe dans la zone périphérique du PNOD (pas dans le noyau ou la zone limitrophe. Toutefois, la proximité avec cet habitat naturel qu'abrite des espèces protégées par des conventions internationales Convention de Bonn (160 espèces), CITES, UICN et par la législation nationale (code de la chasse et de la protection de la faune) invite à prendre des mesures de protection de la faune, notamment aquatique.* *Par ailleurs, le drainage des eaux présente une sensibilité vis-à-vis des espèces aquatiques. Toutefois, avec la mise en place du canal de drainage, les effets sur le milieu naturel fortement seront atténués.* Au total le projet : (i) ne touchera pas physiquement auxdits habitats, (ii) ne changera pas le régime ou les caractéristiques hydrologiques avec des implications directes ou indirectes sur des espèces critiques, (iii) ne favorisera pas l'accès aux ressources critiques ; (iv) les plantes envahissante.
Préservation des ressources en eau et de sols	Il s'agit essentiellement des eaux de surface (Gorom Lampsar) et des eaux souterraines	Forte	Le projet prévoit de faire des prélèvements relativement important au niveau du Gorm-Lampar. En plus, les aménagements prévus auraont des effets assez significatifs su les ressources en sol pendant les travaux et lors de l'exploitation). Enfin, les rejets des eaux de drainages auront également des effets sur les sols et les eaux.

			La hausse de variabilité de la pluviosité et de la température occasionne une baisse du niveau de la nappe phréatique et les cours d'eau. Une variation de la pluviométrie ou une baisse de température pourrait avoir des incidences sur les flux environnementaux des cours d'eau qui sont nécessaires pour maintenir les écosystèmes aquatiques. On estime que les modifications de la température auront des effets spécifiques régionaux sur les processus hydrologiques et, de ce fait, sur le régime d'écoulement des cours d'eau. Le fleuve Sénégal a vu son module chuter de plus de la moitié (allant de 640 à 250 m3/j). **Conclusion :** *Le projet présente une sensibilité modérée par rapport à ces ressources en termes de prélèvement (eau pour l'irrigation) mais surtout en termes de rejets (pollution par les eaux de drainage) aussi bien sur les sols que pour les ressources en eaux souterraines et de surface (point de rejet en aval du fleuve Sénégal)*
Problématique de l'invasion des oiseaux granivores et des plantes aquatiques	L'impressionnant effectif des oiseaux (1 500 000) dans le Djoudj pose la problématique de l'invasion des oiseaux granivores. Parmi les espèces d'oiseaux granivores envahisseurs rencontrés dans le Djoudj, *Quelea Quelea* est la plus vue. L'impact de *Quelea Quelea* sur les cultures peut atteindre 40% des rendements.	**Modéré**	Les aménagements rizicoles vont se traduire, au moment des récoltes, par une présence massive d'oiseaux granivores (*Quelea Quelea)* **Conclusion :** *La lutte contre les oiseaux granivores pourrait avoir des incidences sur les autres espèces non-cibles, portant ainsi un impact sérieux sur la biodiversité aviaire.*

4.2. Les enjeux sociaux dans la zone du projet

La présente section traite des différents enjeux sociaux de la zone de Diama et des zones adjacentes du projet agro-industriel CASL. Les enjeux sociaux identifiés au niveau des différentes localités sont les suivants :

- Développement des maladies hydriques ;
- Protection de la santé et de la sécurité des populations et des travailleurs dans la zone du projet ;
- Prévention et gestion des conflits fonciers liés à la désaffectation des terres ;
- Préservation des activités pastorales dans la zone du projet ;
- Renforcement de la dynamique organisationnelle agricole dans la zone du projet ;
- Implication des femmes dans les activités agricoles du programme.

Tableau 7 : Analyse de la sensibilité sociale en rapport avec les enjeux

THEME	CARACTERISTIQUE DE LA ZONE DU PROJET	NIVEAU D'ENJEU	COMPATIBILITE AVEC LE PROJET
Développement des maladies hydriques	Sur le site d'aménagement, trois villages sont recensés dans le milieu environnant du site : Polo2, Rone et Diadiam 3 et un hameau (Abou Assane).	**Modéré**	Le site du projet n'est pas habité. Cependant, les villages situés (notamment le hameau d'Abou Assane) dans le milieu environnant du site du projet seront exposés aux maladies hydriques consécutivement aux aménagements agricoles (paludisme, etc.)
Protection de la santé et de la sécurité des populations et des travailleurs dans la zone du projet	La zone d'aménagement comprend les 3 villags de Polo2, Rone et Diadiam 3 et un hameau (Abou Assane. La zone du site 2 qui abritera l'unité agro-industrielle (Raïnabé 1) est à vocation agro-pastorale à priorité élevage. Aucune habitation n'est présente sur un rayon à 620 m. Durant les travaux et phase d'exploitation, la présence du personnel est permanente.	**Modéré**	*En cas d'épandage aérien, le processus devra être bien maitrisé pour éviter les risques sanitaires et de contamination des sources d'eau. Les vents violents du Nord-Est dominent dans la zone du projet. Seul le hameau d'Abou Assane limitrophe du site serait sensible à toute formes de nuisances émanent du site. Le personnel d'exploitation sera aussi exposé à ces influences mais aussi aux risques d'accident de travaux et d'exploitation.* *Aucune structure sensible aux nuisances sonores n'est recensée dans le voisinage.*
Prévention et gestion des conflits fonciers liés à la désaffectation des terres	Sur le site d'aménagement, trois villages sont recensés dans le milieu environnant du site : Polo2, Rone et Diadiam 3 et un hameau (Abou Assane).	**Modéré**	La mise en place du projet ne va pas entrainer un déplacement physique de population. Toutefois, il y a eu désaffectation de terres moyennant un paiement concerté et consensuel d'efforts de peine. Actuellement, presque tous les ayant-droits ont été indemnisés.
Préservation des activités pastorales dans la zone du projet	Le site agricole est une zone agro-pastorale à priorité agricole.	**Forte**	*La mise en place du projet présente une sensibilité notamment vis-à-vis des activités pastorales en termes de restriction et de dégradation des aires de pâturages et de la mobilité des animaux vers les points d'eau et vers les pâturages*
Renforcement de la dynamique organisationnelle agricole dans la zone du projet	La zone du projet se caractérise par la présence d'organisations de producteurs très actives dans le secteur agricole en général, et dans la riziculture en particulier.	**Faible**	Avec l'implantation du projet, on pourrait craindre une restriction de la dynamique des organisations agricoles. Toutefois, le projet pourrait apporter un renforcement de capacité à ces organisations.
Implication des femmes dans les activités agricoles du programme	La zone du projet se caractérise par la présence d'organisations féminines très active dans le secteur du riz, notamment dans la transformation artisanale et la commercialisation.	**Faible**	Avec l'implantation du projet, on pourrait craindre que les activités de commercialisation des femmes soient compromises. Toutefois, le projet pourrait apporter un renforcement de capacité à ces organisations féminines.

5. CADRE POLITIQUE, JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL EN MATIERE D'ENVIRONNEMENT

5.1. Cadre politique et programmatique

Le projet s'inscrit dans les objectifs de plusieurs documents, programmes et plans stratégiques du Sénégal dont :

5.1.1. Politiques et programmes d'environnement

- Lettre de politique sectorielle de l'environnement 2009-2011
- La Politique forestière du Sénégal (2005-2025)
- La Stratégie nationale de développement durable (SNDD)
- Le Plan National d'Actions pour l'Environnement (PNAE)
- le Programme d'Action National de Lutte Contre la Désertification (PAN/LCD) ;
- la stratégie et le plan d'action pour la conservation de la biodiversité ;
- le Plan National d'adaptation aux changements climatiques (PANA) ;
- Le Plan d'action forestier du Sénégal ;
- La Stratégie Nationale de Mise en Œuvre de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques

- Le Plan National d'actions pour la gestion des déchets dangereux au Sénégal

5.1.2. Politique et programmes d'aménagement du territoire

- Plan national d'aménagement du territoire (PNAT)

5.1.3. Politiques et programmes économiques et sociales

- La Stratégie Nationale de Développement Economique et Social (SNDES) 2013-2017
- La Stratégie de développement du secteur privé (SDSP)
- Plan National de Développement Sanitaire 2009-2018
- La Stratégie Nationale pour l'Egalité et l'équité du Genre (SNEEG)

5.1.4. Politique et programmes agricoles

- La Loi d'Orientation Agro-Sylvo-Pastorale (LOASP),
- La Lettre de politique de développement rural décentralisé
- La Stratégie nationale de développement de la riziculture (SNDR)
- Le Programme National d'autosuffisance en riz (PNAR)
- Le Plan National de Développement de l'Elevage (PNDE)
- Le Projet de Développement Inclusif et Durable de l'Agrobusiness au Sénégal (PDIDAS)
- Le Programme de Développement des Marché Agricole (PDMAS)
- Le Programme National d'Investissement Agricole, (PNIA)

5.1.5. Politique et programmes de secteur de l'eau

- Lettre de politique sectorielle de l'hydraulique et de l'assainissement en milieu urbain et rural
- Plan d'action de Gestion des ressources en eau (PAGIRE)

5.2. Cadre institutionnel de gestion environnementale et sociale

Dans le cadre du projet de la CASL, les institutions et acteurs ci-dessous sont impliqués dans la gestion environnementale et sociale:

5.2.1. Le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD)

Au niveau national, la gestion environnementale relève du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (MEDD) qui a pour mission l'élaboration et l'application de la politique environnementale. Dans le projet, les services du MEDD principalement interpelés sont : (i) la Direction de l'environnement et des établissements classés (DEEC) ; (ii) la Direction des Eaux et forêts, des chasses et de la Conservation des sols (DEFCCS) ; la Direction des Parcs Nationaux (DPN) ; la Direction de la Planification et de la Veille Environnementale (DPVE). Comme autres structures rattachées, on notera l'Agence Nationale de la Grande Muraille Verte et l'Agence Nationale des Eco-villages.

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

Dans la conduite et le suivi des procédures des EIES, le MEDD s'appuie sur la Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (DEEC) et le Comité Technique institué par arrêté ministériel n°009469 du 28 Novembre 2001 et appuyant le MEDD dans la validation des rapports d'étude d'impact.

La Direction des Eaux et Forêts, des chasses et de la Conservation des sols (DEFCCS)

La Direction des Eaux et Forêts est chargée de la mise en œuvre de la politique forestière nationale, de l'exercice des prérogatives de l'Etat dans les domaines de la foresterie, de la conservation des sols et de la gestion de la faune. Sa mission fondamentale est de veiller à la conservation du potentiel forestier et des équilibres écologiques ; de garantir la satisfaction des besoins des populations en produits ligneux et non ligneux. Ses activités se répartissent entre les cinq principales composantes suivantes : Aménagement et Productions forestières ; Protection de Forêts, en particulier lutte contre les feux de brousse ; Gestion de la faune et des Eaux Continentales ; Reboisement et conservation des sols ; Suivi, évaluation, formation et sensibilisation.

La Direction des Parcs Nationaux (DPN)

La DPN a pour mission : Identifier, créer, protéger et gérer les Aires Protégées ; Mettre en œuvre les conventions internationales relatives à une meilleure gestion de l'environnement. ; Consolider et renforcer les acquis de la conservation de la biodiversité dans les aires protégées et leur périphérie.
Inciter la participation et la promotion des initiatives privées dans les activités relatives à la gestion et à la valorisation des aires protégées et de la biodiversité en général ; Encourager la participation des populations locales dans les activités de conservation, de restauration et de valorisation du réseau des aires protégées ; Développer la coopération sous-régionale par la création d'aires protégées transfrontières et réserves de biosphère ; Rehausser le taux de couverture des aires protégées de 8 à 12% du territoire national conformément aux recommandations du congrès de Rio (1992).

Services régionaux

Au niveau régional, on notera les Divisions Régionales de l'Environnement et des Etablissements Classées (DREEC) ; les Inspections Régionales des Eaux et Forêts (IREF), Bureau d'information des Parcs du Nord, la Direction du Parc du Djoudj, de la réserve du Ndiael, de Guembeul, etc.

5.2.2. Le Ministère de l'Agriculture et de l'Equipement Rural (MAER)

D'après le décret n° 2012-437 du 10 avril 2012 portant répartition des services de l'Etat, le Ministère de l'Agriculture et de l'Equipement Rural (MAER) a pour mission de « Promouvoir un environnement rural attractif et une agriculture durable, contribuant significativement à la croissance accélérée pour la réduction de la pauvreté en milieu rural ». Il est organisé comme suit :

- ***Direction de l'Agriculture,*** responsable de la mise en œuvre de la politique de développement agricole et agro-alimentaire ainsi que de la préparation, du suivi et du contrôle de l'exécution du programme de développement agricole ;

- ***Direction de la Protection des Végétaux :*** dont la mission est de « prévenir l'introduction d'organismes nuisibles dans le pays et combattre ceux présents sur le territoire, de façon à contribuer à augmenter la production agricole nationale ».

- ***Les Directions Régionales du Développement Rural (DRDR)*** et les Services départementaux Développement Rural (SDDR) sont les bras opérationnels des directions nationales (Décret n°99-909 du 14 septembre 1999).

D'autres structures sont sous la tutelle du MAER, notamment :

- ***La Société d'Aménagement et d'exploitation des terres du Delta du Fleuve Sénégal (SAED)*** La vocation de la SAED est de contribuer à la réduction de la pauvreté dans les régions riveraines du fleuve Sénégal et de la Falémé, en participant à l'aménagement et à l'équipement de ces terroirs, au développement agricole et à la préservation de l'environnement. Sa mission spécifique est de promouvoir en rive gauche le développement de l'agriculture irriguée. La SAED assure la gestion à long-terme des canaux et des servitudes liées à leur emprise. La SAED dispose d'experts environnementaux et sociaux qui suivent, entre autres, la qualité de l'eau dans le Delta, au niveau des adducteurs, des canaux de drainage existants et de certaines parcelles.

5.2.3. Le Ministère de l'Industrie et des Mines

Dans le cadre de l'EIES, le Ministère de l'industrie et des Mines, à travers la Direction du Redéploiement Industriel, est responsable la mise œuvre de la politique industrielle définie par l'Etat, notamment en soutenant la modernisation des industries existantes et leurs efforts de compétitivité, la promotion de leurs produits et de leurs prix ainsi que la création de domaines ou sites industriels dans les départements. La Politique de Redéploiement Industrielle constitue le principal instrument de planification stratégique et qui s'articule principalement autour d'un programme de mise à niveau de l'industrie sénégalaise et d'un schéma de développement industriel endogène pérenne.

5.2.4. Le Ministère de l'Hydraulique et de l'Assainissement (MHA)

Les services techniques nationaux et régionaux
Les services du MHA concernés par le projet sont la Direction de la Gestion et de la Planification des Ressources en Eau (DGPRE) ; la Direction de L'Hydraulique ; la Direction de l'Assainissement et les Services régionaux de l'Hydraulique et les Services régionaux de l'Assainissement (St-Louis et Louga) el 'Office du Lac de Guiers (OLAG)

L'Office du Lac de Guiers (OLAG)
L'OLAG a été créé par la loi n° 2010-01 du 20 janvier 2010. Elle a pour mission : la planification et la gestion rationnelle des eaux du lac ; la programmation des investissements ; la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre, la conception et le contrôle des études et des travaux portant sur les infrastructures relatives à la gestion des eaux du lac ; l'exploitation et la maintenance des équipements de gestion du plan d'eau ; le contrôle de l'ensemble du périmètre de protection du lac le suivi qualitatif et quantitatif des ressources du Lac. A ce titre, il est responsable de la gestion opérationnelle des vannes, du suivi et de la protection de la qualité des eaux, du contrôle du niveau de remplissage, du suivi de la conformité des activités menées autour du lac. Cet office est le garant d'une exploitation durable de la ressource, prenant en compte les besoins spécifiques des différents usagers. L'OLAG dispose d'un Expert en Environnement pour le suivi de ces exigences, mais son opérationnalité est limitée faute de moyens.

5.2.5. Le Ministère de la Santé et de l'Action Sociale (MSAS)

- ***Les Districts sanitaires de la région Médicale de St-Louis :*** Les Districts sanitaires de la région médicale de St-Louis jouent un rôle important en termes de suivi sanitaire lié aux maladies hydriques (paludisme, etc.), aux intoxications par les pesticides ; etc. Compte tenu de la faiblesse de leurs moyens techniques et financiers en termes de prise en charge des malades, le Projet devra renforcer ces formations sanitaires dans les zones agricoles.

- ***Le Service Régional de l'Hygiène :*** Le service régional d'hygiène est principalement concerné par les activités du projet, en termes de suivi des questions d'hygiène, de lutte anti-vectorielle, de lutte antiparasitaire, etc. Toutefois, on note surtout un manque de moyens humains et matériels notoires de ses services, ce qui limite leurs interventions sur le terrain.

5.2.6. Le Ministère du Travail et de l'Emploi

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

5.2.7. La Commune de Diama

Au niveau de la Commune de Diama, conformément à la loi sur le transfert de compétence, le Conseil Rural veille entre autres à la protection et à la gestion des ressources naturelles et de l'environnement sur son territoire. Dans sa structuration, le conseil comprend une Commission Environnement et Gestion des Ressources Naturelles. Il faut tout de même relever la faiblesse des capacités d'intervention de ces collectivités, notamment en termes de suivi de la mise en œuvre des projets qui s'exécutent dans leur territoire.

5.2.8. L'Agence Régionale de développement (ARD) de St-Louis

L'ARD a pour mission générale la coordination et l'harmonisation des interventions et initiatives des collectivités locales en matière de développement local. De façon spécifique, elle est chargée de : l'appui et la facilitation à la planification du développement local ; la mise en cohérence des interventions entre collectivités locales d'une même région d'une part et avec les politiques et plan nationaux d'autre part ; le suivi évaluation des programmes et plan d'actions de développement local.

5.2.9. Le Comité Régional de Suivi Environnemental et social (CRSE)

Un Comité Régional de Suivi Environnemental et social (CRSE) des projets de développement local a été institué au niveau de la région[13], pour mieux tenir compte des processus de décentralisation et de développement local. Le CRSE est constitué des services techniques (Environnement, Eaux et forêt, Développement communautaire, Aménagement du Territoire, Planification, Appui au Développement local, etc.) de la région. Il a pour missions essentielles d'appuyer le processus d'évaluation et de suivi environnemental des projets de développement local ainsi que le renforcement des capacités des acteurs locaux en gestion environnementale et sociale. La DREEC assure la coordination de ce comité.

5.2.10. Les Centres d'Appui au Développement local (CADL)

Le CADL est le service national le plus déconcentré où doit s'exécuter de manière pratique et participative toute la politique de développement à la base définie par les pouvoirs publics. Il apporte son assistance à la mise en œuvre des activités des Collectivités locales, des OCB, des ONG et des projets et programmes. Il joue un rôle essentiel dans l'animation du développement local. Le CADL apporte une assistance technique aux communes dans le domaine de la gestion des ressources naturelles et de l'environnement, y compris dans l'évaluation environnementale et sociale des projets de

[13] Avec l'appui du Programme National de Développement Local (PNDL)

développement local. Au plan des moyens humains et logistiques, le CADL est peu fourni, ce qui limite l'accomplissement de sa mission.

5.2.11. Les acteurs non gouvernementaux

Les Organisations Professionnelles (OP) du secteur agricole
Il existe plusieurs formes d'organisations socioprofessionnelles et faitières, regroupant des femmes et/ou des jeunes, des associations de développement rural, et qui contribuent à l'amélioration du cadre et des conditions de vie des populations en milieu rural. Ces Organisations faitières ont acquis un capital d'expériences en termes de structuration d'organisation et d'acquisition et de délimitation de champs de compétences, d'appropriation d'un savoir-faire sur une approche filière ou sur une approche développement local.

Les Organisations Non Gouvernementales (ONG)
Les ONG internationales et nationales pourraient être sollicitées dans la mise en œuvre du projet, à la fois comme des exécutants, mais aussi dans les consultations (mobilisation sociale, plaidoyer, information et sensibilisation, gestion des conflits, etc.) au cours de l'évolution de l'exécution des activités.

5.2.12. Les structures et laboratoires de recherche

Il existe un certain nombre de laboratoires équipés et adaptés pour un contrôle de qualité d'analyses (eau, sol, végétation, aliments, etc.). Ces différents laboratoires effectuent des analyses sur la qualité des eaux et des aliments, mais aussi les résidus de pesticides dans les aliments, le sol et l'eau et peuvent apporter un appui dans le suivi environnemental et sanitaire des plans d'eau et autres milieux fragiles dans la zone du projet.

5.2.13. Les Projets de développement

Le Projet du Millenium Challenge Account (MCA)
Le projet MCA a mené des études hydrologiques et réalisé des ouvrages d'irrigation (émissaires, adducteurs, etc.) dans la zone du projet. Au plan hydrologique, le projet MCA prévoit de réaliser l'émissaire de l'émissaire de drainage du delta chargé de collecter toutes les eaux de drainage des parcelles irriguées de la zone, y compris celles du projet CASL.

Réalisations en cours du Projet d'irrigation et de Gestion en eau du delta du MCA

Ouvrages adducteurs :
- Réhabilitation de la prise d'eau gravitaire de Ronkh
- Démolition et reconstruction de ponts (Demba, Diawar, Diawel)

Terrassement adducteurs :
- Terrassement adducteurs (Gorom, Ngalam, Karankaye ; etc.)
- Construction et réhabilitation d'ouvrages hydrauliques
- Démolition d'ouvrages

Travaux de terrassement emissaire delta :
- Construction de l'Emissaire du Delta
- Construction du canal compensateur de rive droite (avec 26 abreuvoirs bétail, etc.)
- Construction du canal compensateur de rive gauche
- Réhabilitation de canaux
- Réhabilitation du cours Djeuss adducteur (En option)
- Construction de la digue de protection de Pardiagne

Ouvrages genie civil emissaire delta :
- Seuil de contrôle en sortie de la dépression de Krankaye

- Siphon du canal de Krankaye associé à l'ouvrage de franchissement de ce dernier par l'émissaire Djeuss
- Station de relevage de Diama
- Siphon de Yallar

(Source : Etudes APD / DCE - Projet d'Irrigation et de Gestion des Ressources en Eau – Delta – MCA – janvier 2011)

5.2.14. Le promoteur du projet : la CASL

Le projet est conduit par la société française Arthur-Straight Investissement qui a créé en octobre 2011 la filiale sénégalaise « Compagnie Agricole de Saint-Louis-du-Sénégal S.A. » (CASL S.A) immatriculée à Saint-Louis, filiale de la holding française AfricAgri. Le management comprend une Direction Générale et d'un Service Technique. Un Président assure la direction de la maison mère basée en France et de la filiale CASL au Sénégal. Il est assisté d'un Directeur des Relations Institutionnelles, d'un Directeur Administratif et Financier, d'un Directeur des Opérations et d'un Directeur Technique.

Le Service Technique, a en charge : (i) De réaliser les aménagements hydro-agricoles sur > 4500 ha ; (ii) De la maitrise d'ouvrage pour l'implantation des lignes électriques, des bâtiments d'exploitation et de la station d'exhaure des eaux de drainage ; (iii) De la maitrise d'ouvrage pour l'implantation de l'unité agro-industrielle.

La Direction a recruté également un Expert Environnement et Social (EES) qui assure la fonction de Responsable Hygiène, Sécurité et Environnement.

5.2.15. Profit des exploitants riverains

Caractérisation socioéconomique des exploitants riverains

Selon le plan de la zone irrigable par le chenal de la CASL dans la zone du Djeuss Nord, 43 exploitants riverains, constitués de SARL, GIE ou personnes physiques, se répartissent 1 446 ha comme suit :

- 5 GIE appartenant aux populations des villages de Polo 1, Rone, Diadiam 3, Ndigue et la jeunesse de Ross-Béthio pour une superficie de 367 ha ;
- 8 GIE et personnes physiques issus des villages de Diadiam 3 et de Rone pour une superficie de 209 ha, et ;
- 30 SARL, GIE et personnes physiques extérieurs aux villages pour une superficie de 870 ha.

La majeure partie des exploitants riverains extérieurs (60%), sont constitués de fonctionnaires en activité ou à la retraite, de marabouts, d'entrepreneurs, de commerçants, des sociétés agricoles tandis que les exploitants riverains résidents sont surtout sous forme de GIE.

Selon le statut, les exploitants riverains peuvent être classés en deux principaux groupes : personnes morales (SARL, GIE d'hommes ou de femmes, les sections villageoises qui doivent se constituer en GIE pour accéder au financement) représentant environ 30% et les personnes physiques évaluées dans les proportions de 70%. Par rapport à la nationalité, on remarque que tous les exploitants riverains sont de nationalité sénégalaise et de confession musulmane.

En fonction de la structure par âge, les enquêtes révèlent que la distribution des tranches d'âge des exploitants riverains varie de 25 à 30 ans pour les plus jeunes et 60 à 70 ans pour les plus âgés. En considérant le genre, la répartition par sexe laisse apparaitre que plus de 90% des exploitants riverains sont des hommes contre moins de 10% pour les femmes, une situation qui ne fait que refléter la question de l'accès des femmes au foncier dans la zone.

Le niveau d'instruction chez les exploitants riverains résidents est relativement faible (20%), tandis que 60% des exploitants riverains extérieurs aux villages ont le niveau de l'enseignement primaire, et parfois

celui du cycle secondaire. Toutefois, plus de la moitié des enquêtés affirme avoir reçu un enseignement coranique.

Au plan des activités économiques, les enquêtes menées ont révélé que la majorité des exploitants riverains s'activait dans l'élevage, activité dominante jadis, mais l'agriculture a tendance aujourd'hui, avec l'intervention de la CASL dans la zone, à devenir la principale occupation des population ; la pêche qui se pratique dans les villages Maures (Diadiam et Rone), est en perte continue de vitesse à cause de la confiscation des plans d'eau par le typha. Dans une moindre mesure, le commerce de denrées de première nécessité est présent dans tous les villages.

Les enquêtes de terrain ont permis de constater que les exploitants riverains sont tous attributaires, par délibération du conseil rural, des parcelles qu'ils détenaient avant le démarrage du projet. Cependant, il faut souligner que malgré le défaut de mise en valeur (ces terres n'ayant jamais été mises en valeur sauf les privés de Rone et Diadiam sur moins de 150 ha cultivés), les populations sont toujours restés affectataires de ces terres essentiellement en friche et ne comportant quasiment aucune activité agricole. Les superficies des terres attribuées aux exploitants riverains varient de 5 à 160 ha tandis que les parcelles qu'elles ont cédées à la CASL fluctuent entre 5 et 100 ha.

Actuellement, les terres occupées par les exploitants riverains sont évaluées à 1 250 ha nets, sur une superficie totale irrigable de 3 000 ha nets, dont 1 750 ha nets aménagées dans le cadre des parcelles d'exploitation de la CASL. La situation de la campagne pour l'hivernage 2014 indique que 8 exploitants ou groupements d'exploitants riverains ont mis en culture 92 ha (avec une production de 370 t de riz paddy) contre 70 ha en saison sèche chaude au cours de l'année 2015. Pour l'hivernage 2015, environ 200 ha sont programmés pour le compte des exploitants riverains, dont 60 ha relèvent de la section villageoise de Rone.

Au chapitre des préoccupations et attentes des exploitants riverains exprimées lors des consultations, figurent en bonne place l'appui de la CASL pour leur faciliter l'accès aux réseaux d'irrigation et de drainage, les contrats de cultures dans le souci de garantir la commercialisation et l'écoulement de leurs productions et l'accès au crédit grâce au partenariat avec la CASL.

Situation de vulnérabilité des exploitants riverains

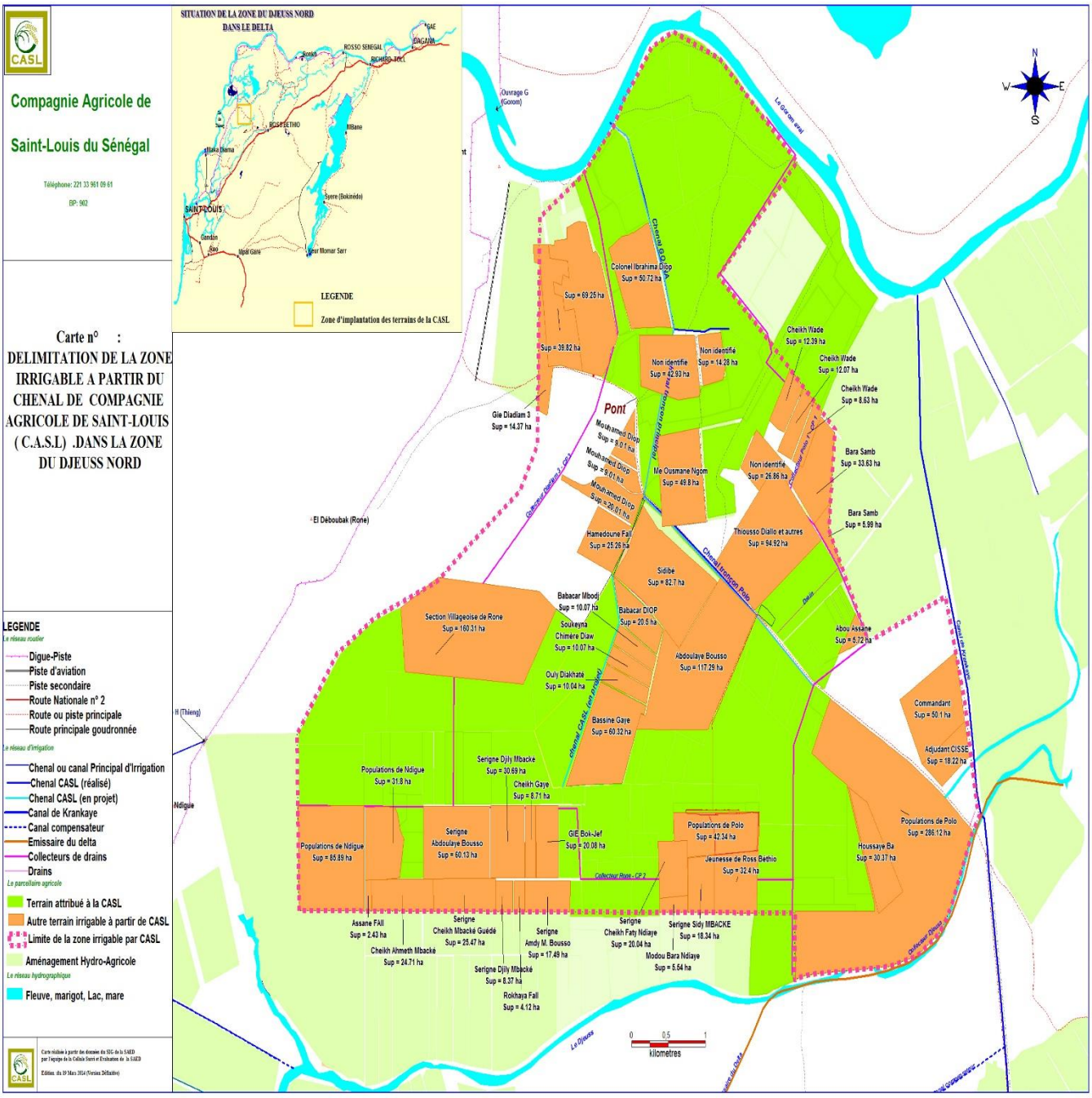
Les enquêtes socioéconomiques réalisées auprès des villages riverains ont permis d'identifier les groupes vulnérables et de formuler les actions d'accompagnement et d'assistance spécifiques en vue d'améliorer leur existence et leur condition de vie. Selon les populations consultées, les groupes vulnérables concernent les personnes vivant avec handicap, les veuves, les orphelins, les personnes âgées sans enfants pouvant leur apporter un soutien économique et social.

Ces groupes cibles identifiés correspondent approximativement catégories de personnes vulnérables selon les critères officiellement reconnus par les documents et stratégies de politiques nationales tels que le DSRP II et la SNDES, qui retiennent le groupe ci-après :

- les personnes handicapées ;
- les femmes en situation de vulnérabilité ;
- les enfants en situation de vulnérabilité ;
- les personnes âgées ou les aînés ;
- les jeunes et les adolescents ;
- les réfugiés, personnes déplacées ou rapatriées.

Les attentes et les préoccupations déclinées par ces personnes vulnérables enquêtées lors des consultations portent essentiellement sur des mesures d'accompagnement et actions d'assistance spécifiques allant dans le sens d'améliorer leur situation d'existence et leur condition de vie. Elles concernent notamment :

- l'appui aux activités génératrices de revenus (petit commerce, élevage de volaille et petit ruminants, maraichage, etc. ;
- la dotation de bourses familiales ;
- la distribution de vivres ;
- le parrainage d'élèves issus de ménage vulnérable (frais de scolarité, appui à la nutrition) ;
- l'appui à la construction/réhabilitation d'habitation ;
- la prise en charge sanitaire.



Situation des parcelles des exploitants riverains

5.3. Cadre juridique de gestion environnementale et sociale

5.3.1. Législation environnementale et sociale nationale

Le cadre juridique national est marqué par plusieurs textes qui disposent sur les aspects environnementaux et sociaux.

Textes relatifs à l'environnement et aux ressources naturelles :

- La constitution du 22 janvier 2001.
- 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.
- La loi n° 83-71 du 5 juillet 1983 portant Code de l'Hygiène.
- La législation forestière trouve sa base dans la loi n° 98-03 du 8 janvier 1998 portant Code forestier, complétée par son décret d'application n° 98-164 du 20 février 1998.
- La loi n° 81-13 du 4 mars 1981 portant Code de l'eau.
- La Loi n° 2009-24 du 8 juillet 2009 portant Code de l'Assainissement.
- Le décret n° 2000-73 du 31 janvier 2000 porte réglementation de la consommation des substances appauvrissant la couche d'Ozone.

Textes relatifs à la santé et à la sécurité des travailleurs :

Dans la mise en œuvre du Projet, différents textes relatifs à la santé des travailleurs des exploitations agricoles et industrielles doivent être respectés. Parmi ces textes, nous avons :

- La loi n° 73-37 du 10 mars 1997 modifiée portant Code de sécurité ;
- La loi n°97-17 du 1er décembre 1997 portant Code du travail ;
- La loi n° 2010-03 du 9 avril 2010 relative au VIH SIDA ;
- la Loi d'orientation sociale votée le 26 mai 2010 ;

Différents textes réglementaires complètent ces lois :

- Décret n° 2006-1249 du 15 novembre 2006 fixant les prescriptions minimales de sécurité et de santé pour les chantiers temporaires ou mobiles ;
- Décret n° 2006-1250 du 15 novembre 2006 relatif à la circulation des véhicules et engins à l'intérieur des entreprises ;
- Décret n° 2006-1251 du 15 novembre 2006 relatif aux équipements de travail ;
- Décret n° 2006-1252 du 15 novembre 2006 fixant les prescriptions minimales de prévention de certains facteurs physiques d'ambiance ;
- Décret n° 2006-1253 du 15 novembre 2006 instituant une inspection médicale du travail et fixant ses attributions ;
- Décret n° 2006-1254 du 15 novembre 2006 relatif à la manutention manuelle des charges ;
- Décret n° 2006-1256 du 15 novembre 2006 fixant les obligations des employeurs en matière de sécurité au travail ;
- Décret n° 2006-1257 du 15 novembre 2006 fixant les prescriptions minimales de protection contre les risques chimiques ;
- Décret n° 2006-1258 du 15 novembre 2006 fixant les missions et les règles d'organisation et de fonctionnement des services de Médecine du travail ;
- Décret n° 2006-1260 du 15 novembre 2006 relatif aux conditions d'aération et d'assainissement des lieux de travail ;
- Décret n° 2006-1261 du 15 novembre 2006 fixant les mesures générales d'hygiène et de sécurité dans les établissements de toute nature ;
- Arrêté ministériel n° 6327 MFPETOP-DTSS-BMHST en date du 21 juillet 2008 portant création du Comité national tripartite de lutte contre le Sida en milieu de travail.

Textes relatifs à la protection civile :

- Arrêté ministériel n° 18050 M.INT du 9 décembre 1965 fixant les consignes applicables au service de surveillance contre l'incendie dans les établissements ouverts au public
- Arrêté interministériel n° 5945 M.INT-P.C. du 14 mai 1969 instituant les règles de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public
- Arrêté interministériel n° 41321 M.INT.-P.C. en date du 24 septembre 1979 fixant la contexture du registre de sécurité
- Arrêté Interministériel n°4862 du 14 juillet 1999 rendant obligatoire l'établissement d'un Plan d'Opération Interne (POI) dans certains établissements classés et d'un Plan Particulier d'Intervention (PPI) dans les collectivités locales présentant à l'intérieur de leur périmètre territorial des installations classées soumises à l'élaboration d'un POI
- Décret n° 99-172 du 4 mars 1999 abrogeant et remplaçant le décret n° 93-1288 du 17 novembre 1993 adoptant le Plan national d'Organisation des Secours.

Textes relatifs à l'urbanisme, à la décentralisation et au foncier :

- 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 minier
- La Loi n° 64-46 du 17 juin 1964 relative au domaine national
- La Loi n° 76-66 du 2 juillet 1976 portant Code du Domaine de l'Etat
- Le décret 91-748 du 29 février 1991, relatif à la réinstallation ;
- Le décret n° 72-1288 du 27 octobre 1972 relatif aux conditions d'affectation et de désaffectation des terres du domaine national comprises dans les communautés rurales ;
- La Loi n° 96-07 du 22 mars 1996 portant transfert de compétences aux régions, aux communes et aux communautés rurales ;
- Le décret n° 96-1130 du 27 décembre 1996 portant application de la loi n° 96-07 du 22 mars 1996
- Loi n°2011-07 du 30 mars 2011 portant régime de la Propriété foncière.

- ***La réglementation des pesticides***
  La réglementation des pesticides est basée sur la loi n°84-14 du 02 février 1984 relative au contrôle des spécialités agro pharmaceutiques et des spécialités assimilées et le décret n°84-503 du 02 mai 1984 portant application de ladite loi. Différents textes ont été adoptés dont :
  - le décret n° 60-121 du 10 mars 1960 portant institution d'un contrôle phytosanitaire des importations et des exportations des végétaux, parties de végétaux et produits entrant au Sénégal ou en sortant ;
  - le décret n° 60-122 du 10 mars 1960 rendant obligatoire la lutte contre les parasites animaux et végétaux des cultures au Sénégal ;
  - l'arrêté n°47- 47 du 22 avril 1971 portant réglementation des emballages utilisés pour le conditionnement des pesticides agricoles formulés au Sénégal complète cette législation ;
  - l'arrêté primatoral n ° 9415 en date du 6 novembre 2008, portant interdiction d'importation, de production et d'utilisation des pesticides et produits chimiques visés par la Convention de Stockholm sur les Polluants Organiques Persistants (POP's) qui interdit certains pesticides : Aldrine, Chlordane, Dieldrine, Endrine, Heptachlore, Mirex, Toxaphène et DDT ; le protocole de Carthagènesur les mouvements transfrontaliers d'organismes génétiquement modifiés (OGM) ;
  - l'arrêtéinterministériel n° 10390 du 02 décembre 1994 fixant le montant de la redevance relative à l'agrément des Spécialités Agro pharmaceutiques et des Spécialités Assimilées ;

A ces textes, il faut ajouter le catalogue des normes sénégalaises sur les résidus de pesticides et la liste homologuée par le Comité sahélien des pesticides.

- ***Le décret portant organisation des parcours du bétail***
  Le décret n° 80-268 du 10 mars 1980 portant organisation des parcours du bétail fixe les conditions d'utilisation des pâturages notamment les dispositions relatives à l'accès aux zones de pâturages, aux points d'eaux et à l'usage des pesticides (article 18 à 26).

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.

Texte relatif à la Charte du Domaine Irriguée

- ***La Charte du Domaine Irrigué de la Vallée du Fleuve Sénégal***

Textes relatifs aux normes sénégalais de rejets :

- ***Les Normes :*** Les normes élaborées (et susceptibles d'interpeller la CASL 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 résiduelle 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.

Tableau 8 : Extraits de la Norme sénégalaise NS05-061, Eaux usées - Norme de rejets

LIGNE(S) DIRECTRICE(S)

La Norme Sénégalaise NS 05-061 publiée en juillet 2001 fixe les valeurs limites de qualité des eaux usées avant rejet dans le milieu naturel et avant raccordement à une station d'épuration collective. La norme fixe également les conditions d'épandage des effluents et des boues résiduaires [b102iosolids]. Ces valeurs limites sont présentées aux tableaux suivants.

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

Paramètre	**Valeur limite**
Matières en suspension totales	50 mg/l
DBO5	80 mg/l si le flux journalier maximal autorisé n'excède pas 30 kg/j, 40 mg/l au-delà
DCO	200 mg/l si le flux journalier maximal autorisé n'excède pas 100 kg/j; 100 mg/l au-delà
Azote total	30 mg/l en concentration moyenne mensuelle lorsque le flux journalier maximal est égal ou supérieur à 50 kg/jour
Phosphore total	10 mg/l en concentration moyenne mensuelle lorsque le flux journalier maximal autorisé est égal ou supérieur à 15 kg/jour.
Indice phenols	0,5 mg/l si le rejet dépasse 5 g/j
Phénols	0,5 mg/l si le rejet dépasse 5g/j
Chrome hexavalent	0,2 mg/l si le rejet dépasse 5 g/j
Cyanures	0,2 mg/l si le rejet dépasse 3 g/j
Arsenic et composés (en As)	0,3 mg/l si le rejet dépasse 3 g/j
Chrome total (en Cr_3)	1,0 mg/l si le rejet dépasse 10 g/j
Hydrocarbures totaux	15 mg/l si le rejet dépasse 150 g/j

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

Paramètre	**Valeur limite**
Matières en suspension totales	600 mg/l
DBO5	800 mg/l
DCO	2000 mg/l
Azote total	150 mg/l
Phosphore total	50 mg/l
pH	6 - 9
Température	30 °C

Tableau 9 : Normes de rejet des émissions des substances polluant l'air

Substances	**Débits**	**Valeurs limites de rejet**
Poussières totales	D <1 kg/h D> 1 kg/h	100 mg/m^3 50 mg/m^3
Monoxyde de Carbone L'arrêté d'autorisation fixe le cas échéant une valeur limite de rejet pour le monoxyde de carbone		
Amiante	D > 100 kg/an	0,1 mg/m^3 pour l'amiante 0,5 mg/m3 pour les poussières totales
Oxydes de soufre (exprimés en dioxyde de soufre)	D > 25 kg/h	500 mg/m^3
Oxydes d'Azote hormis le protoxyde d'azote, exprimés en dioxyde d'azote	D > 25 kg/h	500 mg/m^3
Protoxyde d'azote L'arrêté d'autorisation fixe, lorsque l'installation est susceptible d'en émettre, une valeur limite de rejet pour le protoxyde d'azote		
Chlorure d'Hydrogène et autres composés inorganiques gazeux du chlore (exprimés en HCl)	*D > 1 kg/h*	50 mg/m^3
Ammoniac et composés de l'ammonium exprimés en ammoniac	D > 100 g/h	20 mg/m^3
Fluor, fluorures et composés fluorés (gaz, vésicules et particules)	D > 500 g/h	10 mg/m^3 pour les gaz 10 mg/m^3 pour les vésicules et particules ces valeurs sont portées à 15 mg/m3 pour les unités de fabrication de l'acide phosphorique, de phosphore et d'engrais
Rejet total en composés organiques à l'exclusion du méthane et des Hydrocarbures aromatiques polycyclique (HAP)	D > 2 kg/h	150 mg/m^3
Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP)	D > 2 kg/h	20 mg/m^3
Rejets de Cadmium, Mercure, et Thallium, et de leurs composés (exprimés en Cd + Hg + Ti)	D > 1g/h	0,2 mg/m^3
Rejets d'arsenic, Sélénium et tellure, et de leurs composés (exprimés en As + Se + Te)	D > 5 g/h	1 mg/m^3
Rejets d'antimoine, de chrome, cobalt, cuivre, étain manganèse, nickel, plomb, vanadium, zinc, et de leurs composés (exprimés en Sb + Cr + Co + Cu + Sn + Mn + Ni + Pb + V + Zn)	D > 25 g/h	5 mg/m^3
Phosphine, phosgène	D > 10 g/h	1 mg/m^3
Ammoniac (pour les unités fertilisantes)	D > 100 g/h	50 mg/m^3

(Source : NS 05-062, Octobre 2003)

5.3.2. Procédures nationales d'évaluation environnementale et sociale

La loi n°2001-01 du15 Janvier 2001 fait de l'évaluation environnementale un des outils d'aide à la décision pour les autorités compétentes chargées de l'environnement. *Le décret n° 2001-282 du 22 Avril 2001* portant application du code de l'environnement est un instrument de mise en œuvre de la loi, à cet effet, il fixe des obligations à la fois aux autorités, aux promoteurs de projet et programme. Selon l'impact potentiel, la nature, l'ampleur et la localisation du projet, les types de projets sont classés dans l'une des catégories suivantes:

- catégorie 1: les projets sont susceptibles d'avoir des impacts significatifs sur l'environnement; une étude de l'évaluation des impacts sur l'environnement permettra d'intégrer les considérations environnementales dans l'analyse économique et financière du projet; cette catégorie exige une évaluation environnementale approfondie;
- catégorie 2: les projets ont des impacts limités sur l'environnement ou les impacts peuvent être atténués en appliquant des mesures ou des changements dans leur conception; cette catégorie fait l'objet d'une analyse environnementale sommaire).

Dans le liste des projets devant faire l'objet d'une étude d'impact environnemental et social (EIES) et qui relevent de la catégorie 1, figurent : les projets et programmes qui modifient profondément les pratiques utilisées dans l'agriculture et la pêche; l'exploitation des ressources en eau ; les projets entrepris dans des zones écologiquement très fragiles et les zones protégées ; les projets qui risquent d'exercer des effets nocifs sur les espèces de faune et de flore en péril ou leurs habitats critiques ou d'avoir des conséquences préjudiciables pour la diversité biologique et le transfert de populations (déplacement et réinstallation). Relèvent en revanche de la seconde catégorie : les petites et moyennes entreprises agro-industrielles ; irrigation et drainage de petite échelle; projets d'irrigation par eau de surface allant de 100 à 500 hectares, et par eau souterraine allant de 200 à 1.000 hectares.

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.

5.3.3. Les conventions internationales relatives à l'environnement

Tableau 10 : Textes juridiques internationaux concernant l'environnement

Titre	**Domaine réglementé**	**Justification ou pertinence par rapport au projet**
Convention sur la diversité biologique	Ressources biologiques	Existence de sites à fortes concentrations biologique dans la vallée du fleuve [réserves naturelles, forêts classées et parc naturels
Convention africaine pour la protection des ressources naturelles	Ressources naturelles africaines	Les activités ne doivent pas être une source de dégradation des ressources naturelles
Convention Cadre des NU sur les Changements Climatique	Gestion et adaptation aux changements climatiques	L'agriculture irriguée peut s'analyser comme un moyen d'adaptation aux changements climatiques
Convention de Bonn	Gestion des espèces migratrices	
Convention sur les zones humides d'importance internationale (convention de Ramsar)	Gestion des zones humides	Le Parc de Djoudj constitue un site Ramsar La réserve du Ndiaël est aussi dans la zone du projet

Convention sur la lutte contre la désertification	Lutte contre la désertification au Sahel	Le projet va proséder à des défrichements et va intégrer des actions d'aménagement de forêts communautaires
Convention relative au statut du fleuve Sénégal (Charte des Eaux du Fleuve Sénégal)	Gestion des eaux du fleuve Sénégal	L'utilisation des eaux du fleuve au-delà des quotas impartis à chaque riverain doit faire l'objet de négociation avec les partenaires afin d'éviter les blocages institutionnels
Convention de Stockholm sur les POPs	Gestion de produits constituant des polluants organiques persistant.	L'usage d'engrais et de pesticides sera incontournable, mais il faudra respecter les normes requises pour ne pas violer les stipulations internationales

Autres textes internationaux :

- La Convention internationale pour la protection des végétaux (CIPV)
- La Réglementation Commune sur l'homologation des pesticides dans les États du CILSS
- Le Code international de conduite pour la distribution et l'utilisation des pesticides (FAO)
- Le Codex Alimentarius

5.4. Politiques environnementales et sociales de la BAD applicables au projet de la CASL

La CASL doit aussi respecter les politiques, directives et stratégies prévues par la BAD en matière environnementale et sociale et toute autre politique qui s'applique au projet agro-industriel, notamment :

- Le Système de sauvegardes intégré (SSI) et les politiques de sauvegardes suivantes :
    - Sauvegarde opérationnelle 1 – Evaluation environnementale et sociale
    - Sauvegarde opérationnelle 2 – Réinstallation involontaire : Acquisition de terres, déplacements de populations et indemnisation
    - Sauvegarde opérationnelle 3 – Biodiversité, ressources renouvelables et services écosystémiques
    - Sauvegarde opérationnelle 4 – Prévention et contrôle de la pollution, matières dangereuses et utilisation efficiente des ressources
    - Sauvegarde opérationnelle 5 - Conditions de travail, santé et sécurité
- La Politique du Groupe de la BAD pour le Développement du Secteur privé ;
- Les Procédures d'étude environnementale relatives aux opérations du secteur privé de la BAD ;
- Le Cadre d'engagement consolidé avec les organisations de la Société civile ;
- La Politique de Gestion Intégrée des ressources en eau ;
- La Politique en matière d'agriculture et développement rural ;
- La Politique environnementale, qui classe les projets en quatre (4) catégories ;
- Les Lignes directrices pour l'évaluation intégrée des impacts environnementaux et sociaux ;
- La Politique en matière de diffusion et d'accessibilité de l'information ;
- La Politique du Genre ;
- La Politique en matière de réduction de la Pauvreté (2000) ;
- La Politique de la Banque en matière de population et Stratégie de mise en œuvre (2002) ;
- La stratégie de gestion et d'adaptation au risque climatique de la BAD (2009).

En matière de classification, le présent projet serait en catégorie1 appellant une évaluation complète de l'impact environnemental et social (EIES), notamment l'élaboration d'un Plan de gestion environnementale et sociale (PGES) car susceptible d'avoir des incidences environnementales et/ou sociales négatives majeures pouvant effecter notablement les composantes environnementales ou sociales sensibles de la zone du projet.

6. ANALYSE DES VARIANTES

Les variantes ont été analysées ci-dessous selon (i) la situation « sans projet » ; (ii) les stratégies d'aménagement et d'exploitation du Projet ; (iii) les itinéraires techniques envisageables ; (iv) l'intervention du projet CASL dans les zones de Diama ; (v) les choix du site d'implantation de l'usine agro-industriel.

6.1. Option 1 : Situation « sans projet »

Effets positifs de la situation « sans projet »
Du point de vue purement biophysique, l'option « sans projet », qui consiste à ne pas réaliser les activités du projet, sera sans impact négatif majeur sur l'environnement biophysique et sur le milieu humain: pas de dégradation des ressources naturels, des habitats de faunes, des zones humides ; pas de perturbation des activités pastorales ; pas de nuisances et de perturbation du cadre de vie par les travaux ; pas de recrudescences des maladies liées à l'eau, etc.

Effets négatifs de la situation « sans projet »
La situation « sans projet » signifierait : pas de développement des potentialités rizicoles de la zone du projet ; poursuite de la politique de dépendance dans l'importation du riz et pertes de devises ; pas d'investissements pour l'agrobusiness du riz pouvant impulser une dynamique, une assistance technique et un renforcement de capacités au niveau des producteurs locaux; pas d'aménagements et d'irrigation notamment dans la zone. Une telle situation « de ne rien faire » constituerait un frein à la volonté et aux objectifs de la politique agricole du pays, surtout dans la lutte contre l'insécurité alimentaire et la pauvreté en milieu rural. Aussi, l'absence du projet constituerait un ralentissement dans la politique de développement de la culture irriguée du riz et des autres cultures vivrières, mais surtout du développement de l'agrobusiness dans la zone au vue de ses énormes potentialités agricoles. Enfin, l'absence de Projet risque d'engendrer un accroissement continu des importations de riz au Sénégal. L'absence d'investissements privés dans ce secteur conduirait le Sénégal à une dépendance insoutenable, avec le risque de nouvelles crises alimentaire, comme celle de 2009, où les cours du riz ont connu une hausse de plus de 100% en quelques semaines.
La situation « sans projet » se traduira également par la continuation de l'abandon et la non valorisation des terres salées dans la zone.

6.2. Option 2 : strategies envisageables dans les sites d'intervention

6.2.1. Stratégies d'aménagement et d'exploitation du Projet

Lors de son implantation dans la vallée du Sénégal, la société a évalué plusieurs stratégies :

a) Aménager des périmètres irrigués au profit de riziculteurs liés à la société par des contrats de productions ;
b) Exploiter en régie des terres affectées à la société en permettant aux populations d'entrer au capital social de la société en échange des terres ;
c) Exploiter en régie des terres affectées à la société en dédommageant les ayants droits (financier ou en nature en aménagement de périmètres irrigués) et en participant au développement de l'agriculture familiale en sécurisant l'accès à la ressource en eau (réalisation de chenaux publiques) et en proposant entre autre des contrats de production.

La solution (a) présentait une très bonne acceptabilité sociale mais la réalisation d'aménagements fonciers pour une valeur d'environ 3 millions de francs à l'hectare sur des terres non affectées à la société, les nombreuses défaillances constatées dans la vallée pour le remboursement des crédits et la non maitrise par les paysans de la double riziculture représentait un risque financier inacceptable pour les investisseurs et les bailleurs.

La solution (b), initialement proposée pour un projet au niveau de la Commune de Ndiayène Pendao, et qui avait la faveur de la BAD, présentait un faible risque financier et une bonne rentabilité financière. Il n'a pas été retenu car il n'a pu obtenir l'agrément des populations qui ne veulent pas être uniquement des salariés mais veulent aussi rester des exploitants agricoles. A leurs yeux, être actionnaire minoritaire d'une société agro-industrielle ne leur permettait pas de défendre leurs intérêts et de maintenir leurs activités économiques.

La solution (c) bien que présentant une rentabilité financière légèrement inférieure à la solution b) du fait des compensations couteuses à mettre en œuvre a était retenue car elle constitue un compromis entre les exigences du Projet, liés à la maitrise des risques financiers, et celles des populations, qui souhaitent obtenir des compensations leur permettant de développer leur activités économiques (riziculture et autres).

Tableau 11 : Analyse des variantes concernant la conception du projet

	Aménagements exploités par des riziculteurs	**Aménagements exploités en régie avec prise de participation des populations au capital**	**Aménagements exploités en régie avec dédommagement des ayants droits et contrats de production**
Acceptabilité sociale	+	-	=
Rentabilité financière	-	+	= / +
Risques financiers	-	+	+

(+) : postitif ; (-) : négatif ; (=) : sans objet

6.2.2. Itinéraires techniques envisageables

Le riz irrigué peut-être conduit selon différents itinéraires techniques, dont les plus répandus sont :

- Par submersion avec une implantation par repiquage, méthode couramment pratiquée sur les petites exploitations familiales en Asie ;
- Par submersion avec une implantation par semis direct à la volée en présence d'une lame d'eau, méthode couramment pratiquée sur les grandes exploitations des pays occidentaux ;
- Par submersion, en intermittence durant la phase végétative, avec une implantation par repiquage ou semis direct au semoir selon la technique dit du Système d'Intensification du Riz (SRI) ;
- Par aspersion sous pivots, comme cela se pratique parfois au Brésil et aux Etats Unis.

La technique du repiquage, qui demande beaucoup de main-d'œuvre pour sa mise en œuvre ou du matériel délicat (repiqueuses) n'est généralement pas adaptée aux grandes exploitations. Le choix de l'un ou l'autre des autres itinéraires techniques dépendra essentiellement des conditions pédoclimatiques du site.

Le Système d'Intensification du Riz, est un itinéraire technique qui favorise le développement racinaire du riz grâce à une densité d'implantation faible et une conduite de l'irrigation permettant de maintenir un milieu aérobie lors de la phase végétative. Cette technique permet d'augmenter l'acquisition des éléments nutritifs et d'accroitre le tallage, ce qui permet à rendement constant de réduire les apports d'intrants agricoles. Cependant, cette technique, du fait de la submersion par intermittence qui entraine une remontée de la salinité en surface, n'est pas adaptée aux sols salés.

Pour les mêmes raisons, l'irrigation par aspersion n'est pas adaptée aux sols salés. D'autre part, en irrigation par submersion, le maintien d'une lame d'eau durant la phase reproductive, permet de créer un microclimat qui ne peut être obtenu en irrigation par aspersion. Enfin, la pression nécessaire pour une irrigation par pivot, de l'ordre de 4 à 5 bars, contre environ 1 bar en irrigation par submersion, entraine un cout énergétique élevé, directement proportionnel à la pression. Cette technique n'est adaptée que pour les climats humides, où les apports d'eau constituent un apport d'appoint aux précipitations.

Par conséquent, le seul itinéraire technique adapté au delta pour une grande exploitation est l'irrigation par submersion avec une implantation par semis direct dans une lame d'eau.

Tableau 12 : Analyse des différents itinéraires techniques pour la culture irriguée du riz

Site	Adapté aux sols salés	Adapté au climat chaud et sec	Adapté aux grandes exploitations
Submersion et repiquage	Oui	Oui	Non
Submersion et semis direct	Oui	Oui	Oui
SRI	Non	Oui	Oui
Aspersions	Non	Non	Oui

6.3. Option 3: Situation "avec projet"

6.3.1. Intervention du projet CASL dans la CR de Diama

Effets positifs de la situation « avec projet CASL»

Le projet constitue une dimension importante pour le développement économique et social de la zone concernée. La région de St Louis a un potentiel agro-alimentaire majeur, en particulier pour la riziculture ; elle est très attrayante, aussi bien en termes de potentiel en terres, de climat et d'accessibilité. La mise en œuvre du projet CASL permettra entre autres de stimuler la production et la transformation du riz dans la zone nord.

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) et avec des réseaux d'irrigation et de drainage ; une préservation des aires naturelles et zones humides présentement sans contrôle et objet de fortes menaces.

Au plan social, le projet permettra : l'amélioration des techniques et des systèmes de production rizicoles; la réduction des pertes après récolte ; l'amélioration des revenus et des conditions de commercialisation ; une meilleure valorisation de la production par la transformation du riz; le renforcement des compétences des différents acteurs locaux intervenant sur les filières rizicoles (producteurs, commerçants, transporteurs, opérateurs économiques). En plus, cette alternative permettra d'éviter (ou de réduire très sensiblement) les risques de conflits au plan social, avec l'accaparement extensif, sans contreparties, des terres appartenant aux localités ou aux autochtones.

Au niveau des populations, les impacts porteront sur : la contribution à la sécurité alimentaire ; la lutte contre la famine ; l'apport en protéines ; la création de nouveaux emplois et valorisation des emplois agricoles. Aussi, le projet permettra le désenclavement de la zone par la réalisation des pistes de productions dans la Commune de Diama.

Effets négatifs de la situation « avec projet CASL»

Les impacts environnementaux et sociaux négatifs des activités du projet CASL concerneront surtout les risques de perte de végétation (défrichements) en cas de déboisements pour les aménagements agricoles ; les risques de pollutions et dégradations de la nappe et des cours d'eau liées à l'usage des pesticides et des engrais, etc. Au plan social on pourrait assister à des conflits fonciers avec les éleveurs liés aux contraintes d'accès aux pâturages et aux points d'eau, à la divagation du bétail vers les périmètres rizicoles ; à la recrudescence des maladies hydriques ; à l'insécurité et aux contraintes sociales liées à l'allfux de populations migrantes vers la zone du projet ; aux risques d'accidents et de nuisances liés aux travaux et à

l'exploitation des périmètres et de l'usine ; etc. Toutefois, ces impacts peuvent être évités ou fortement réduits par la mise en place de mesures appropriées. Sur cette base, la situation « avec projet » doit être privilégiée au regard des avantages qu'elle peut générer au plan économique. Au total, cette « option inclusive » est à privilégier car elle permet le développement de l'agro-industrie tout en prenant en compte les producteurs locaux, avec des mesures d'accompagnement au plan environnemental et social, dans un souci d'acceptation du projet et d'évitement des sorces de conflits.

6.3.2. Choix dus sites d'implantation de l'usine agro-industrielle

Site 1 : Medina Gandiaye
Ce site est situé dans la Commune de Diama, à 600 m de la route nationale et à 200 m du village de Gandiaye Peul. La contrainte principale pour ce site porte sur son inclusion ou non dans la forêt classée de Thilène. Aussi, pour des préoccupations de conformité avec la réglementation forestière, mais surtout de préservation des ressources naturelles, ce site n'a pas été retenu.

Site 2 : Raynabé 1 Ouest
Ce site est situé dans la commune de Ross-Béthio, à 480 m du village de Raïnabé 1, à 250 m d'une habitation isolée et de 520 m d'un projet d'implantation d'un lycée. La principale contrainte pour ce site porte sur la proximité des habitations existantes et d'un projet de lotissement à usage d'habitation de la mairie.

Site 3 : Raynabé 1 Est (appelé aussi Gouye-gui)
Ce site est situé dans la Commune de Diama, à environ 7 km de la localité dite Gouye Gui, non loin des drains de la SAED. Ce site est inclus, au regard des dispositions du décret 2012-367 du 20 mars 2012 portant affectation d'une assiette foncière au projet agro industriel Senhuile-Senéthanol, dans l'assiette foncière de 6550 ha affectés aux populations des collectivités locales de Ronkh et de Ngnit pour la réinstallation des hameaux éventuellement déplacés du fait de l'implantation des sociétés en cause et pour des raisons économiques. Il s'est à préciser qu'aucune population n'a finalement été déguerpie. Il est situé dans la zone frontalière de la Commune de Diama et la commune de Ross-Béthio. Ce site été retenu pour n'avoir présenté aucune contrainte sociale, foncière ou environnementale.

Tableau récapitulatif des options majeures retenues sur le plan technique

Option retenue	**Raisons du choix**
Stratégies d'aménagement et d'exploitation du Projet	
Exploiter en régie des terres affectées à la société en dédommageant les ayants droits (financier ou en nature en aménagement de périmètres irrigués) et en participant au développement de l'agriculture familiale en proposant entre autre des contrats de production.	Elle constitue un compromis entre les exigences du Projet, liés à la maitrise des risques financiers, et celles des populations, qui souhaitent obtenir des compensations leur permettant de développer leurs activités économiques (riziculture et autres).
Itinéraires techniques	
L'irrigation par submersion avec une implantation par semis direct dans une lame d'eau	Cette technique a été retenue car : - adaptée au type de sol - au climat aux grandes exploitations
site d'implantation de l'usine agro-industriel	
Raynabé 1 (appelé aussi Gouye-gui)	Ce site été retenu pour n'avoir présenté aucun contrainte socilae, foncière ou environnementale.

7. CONSULTATIONS PUBLIQUES

7.1. Contexte

Dans le cadre de la réalisation de l'EIES, des consultations publiques ont été menées dans la Commune de Diama et dans la commune de RossBéthio. Il s'agit de rencontres de proximité avec les futurs partenaires locaux bénéficiaires du projet dans l'objectif d'assurer leur participation à la planification des actions du projet et, de favoriser la prise en compte de leurs avis dans le processus décisionnel. Il s'agit plus exactement : d'informer les populations sur le projet et ses activités ; de permettre aux populations de se prononcer, d'émettre leur avis sur le projet ; d'identifier et de recueillir les préoccupations des populations ainsi que leurs recommandations et suggestions à l'endroit du projet.

Les consultations se sont déroulées sous le mode de *focus group* et les échanges ont porté sur des points intéressant l'EIES dans chacune des localités concernées. Ces consultations ont été suivies de rencontres ciblées avec les acteurs de la filière riz à la base, au village de Tilène et de Pont gendarme, pour recueillir également leurs perceptions ainsi que leurs préoccupations et avis sur le projet.

7.2. Consultations publiques dans le village de Polo 1

Avis sur le projet :

- Les populations sont favorables au Projet qui suscite beaucoup d'espoir dans la localité. En effet, elles estiment qu'il va leur permettre de développer l'agriculture et l'élevage qui sont leurs activités principales dans cette zone. Avec les aménagements hydro-agricoles prévus par le projet, vont permettre de mettre en valeur leurs terres quasiment abandonnées par manque d'eau. La culture du riz va favoriser le retour du tapis herbacé et la disponibilité de sous produits agricoles qui feront la fierté des éleveurs. Les producteurs locaux pourront aussi bénéficier d'appui à l'aménagement de leurs parcelles et leur production de riz pourra être vendue au projet. L'implantation de l'unité agro-industrielle va générer des emplois notamment pour les jeunes et les femmes. Au plan communautaire, le projet pourrait aider à améliorer l'accès aux services sociaux de base (santé, éducation, eau potable, assainissement, etc.), à soutenir l'autonomisation des femmes à travers des activités génératrices de revenus (AGR) et la formation des producteurs.

Points discutés	Préoccupations et craintes	Suggestions et recommandations
- Respect des engagements d'une part par le Projet et d'autres par les populations	- Déficit de communication sur le projet - Risques de conflits sociaux	- Sensibiliser les populations et renforcer la communication sur le projet et ses impacts
- Amélioration des services sociaux de base	- Prolifération de certaines maladies (paludisme, bilharziose, VIH-Sida, IRA, diarrhée, helminthiases (vers intestinaux, etc.) - Manque d'eau potable : les populations s'alimentent avec l'eau du fleuve sans traitement adéquat - Absence de latrines dans la majeure partie des concessions - Rejet des déchets dans la nature, surtout les sachets et emballages en plastique - Risques d'intoxication liés à l'utilisation des pesticides - Pollution des eaux et de l'air par l'utilisation excessive des produits phytosanitaires	- Sensibiliser les populations sur la prévention des maladies, l'hygiène et l'assainissement - Appuyer la lutte contre les principales maladies : paludisme, bilharziose, VIH-Sida, IRA, diarrhée - Appuyer la mise en place de latrines dans les maisons et au niveau des parcelles aménagées - Former les producteurs sur l'utilisation des produits phytosanitaires et les doter en équipements de protection personnelle - Doter les producteurs de matériel de protection (combinaison, gants, bottes, lunettes, etc.) lors de l'épandage manuelle des pesticides - Décentraliser la vaccination au niveau des cases de santé

		- Assurer la gestion des déchets surtout pendant l'hivernage
- Infrastructures et équipements communautaires	- Electrification des foyers - Enclavement et difficultés de transport dans la zone	- Appuyer le développement de l'électrification solaire - Réaliser des piste de production pour désenclaver la zone
- Pauvreté, genre et chômage des jeunes	- Accès des femmes et des jeunes aux emplois générés par le Projet	- Accorder la priorité aux jeunes et femmes des localités autour du site du Projet pour le recrutement de la main d'œuvre qualifiée et non qualifiée - Appuyer les activités génératrices de revenus pour les groupements de femmes des villages autour du site du Projet
- Prévention et gestion des conflits	- Les mécanismes locaux préconisent la concertation, le dialogue et la médiation. Le premier échelon est composé du chef de village, de notables et personnes ressources qui tente en premier lieu de concilier les parties conflictuelles et de trouver des compromis. Si le différend n'est pas réglé, la commission de gestion des conflits instituée par arrêté du Président du Conseil rural intervient en seconde position. Si une solution n'est pas trouvée, c'est le Conseil rural qui est saisi et en dernier ressort le Sous-préfet et la Gendarmerie.	- Renforcer les capacités des mécanismes locaux en techniques de communication, la gestion et la prévention des conflits. - Appuyer les activités sportives et culturelles en faveur des jeunes (ASC)
- Identification des personnes vulnérables	- les personnes âgées - les femmes veuves sans soutien - les personnes vivant avec handicap - les orphelins sans protection	- Appuyer les actions et initiatives locales de promotion de la solidarité en vers les personnes vulnérables

7.3. Consultations publiques dans le village de Diamdiam III

Avis sur le projet :

- Les populations félicitent de l'approche participative et inclusive utilisée par le Projet et expriment leur disponibilité à accompagner sa mise en œuvre. C'est pourquoi elles ont accepté de lui céder une partie de leurs terres car ne disposant de moyens de les mettre en œuvre. Avec l'arrivée du Projet, l'espoir de développer l'agriculture et l'élevage renaît dans la zone où l'incidence de la pauvreté est très élevée. Par ailleurs, le projet constitue une opportunité de création d'emplois pour les jeunes. L'amélioration de l'accès à des services sociaux de base de qualité, notamment dans les domaines de la santé, de l'éducation, l'approvisionnement en eau potable et l'environnement.

Points discutés	Préoccupations et craintes	Suggestions et recommandations
- Information sur le Projet	- Déficit d'information sur le Projet	- Renforcer la sensibilisation et la communication avec les populations sur le projet et réalisations
- Amélioration de la santé, de l'éducation et du cadre de vie	- Développement de maladies comme le paludisme, la bilharziose, les IST, les diarrhées, etc. - Manque d'eau potable dans le village - Absence d'ambulance au poste de santé - Manque d'hygiène et d'assainissement	- Sensibiliser les populations sur la prévention sanitaire - Soutenir les programmes de santé initiés par le district de santé - Mettre en place des latrines pour lutter contre le péril fécal

	- Méfaits des pesticides et des produits phytosanitaires utilisés dans l'agriculture - Difficultés d'évacuation sanitaire surtout pour les femmes enceintes - Absence de sage-femme au poste de santé du Djoudj - Manque d'équipements dans les structures sanitaires - Absence de collège dans la zone - Manque de salles de classes et d'équipements scolaires	- Sensibiliser les populations sur le danger que représentent les produits phytosanitaires au plan humain et animal - Appuyer le fonctionnement du poste de santé (dotation en médicament, personnel sanitaire et ambulance) - Appuyer les ASC en matériels et équipements de sports - former les matrones à RossBéthio - Doter les maternités d'équipements - Appuyer les écoles en fournitures et équipements scolaires
- Gestion des emplois créés par le Projet et Genre	- Recrutement dans les chantiers du Projet - Les femmes organisées en groupement disposent d'un périmètre agricole clôturé	- Favoriser les jeunes et femmes du village dans le recrutement de la main d'œuvre (réalisation des aménagements et exploitation de l'unité agro-industrielle) - Appuyer le groupement des femmes à l'exploitation de leur périmètre agricole - Appuyer la mise en œuvre du POAS qui réglemente l'organisation et l'utilisation des sols du terroir
- Gestion des conflits	- Troubles sociaux au sein des populations (entre agriculteurs et éleveurs, entre propriétaires de terres et producteurs sans terres) - On retrouve les mêmes mécanismes locaux de gestions des conflits basés sur la concertation, le dialogue et la médiation.	- Former les membres des cadres locaux gestion des conflits. - Respecter les accords et les engagements pris par les différentes parties contractantes
- Perte de terres	- Conflits fonciers	- Négociation, concertation et indemnisation constituent la ligne directrice des expériences locales en matière de traitement des cas de pertes de terres
- Identification des personnes vulnérables	- les personnes âgées (hommes et femmes) - les personnes vivant avec handicap - les orphelins sans protection	- Appuyer les actions et initiatives locales de promotion de la solidarité en vers les personnes vulnérables

7.4. Consultations publiques dans le village de Rone

Avis sur le projet :

- Les populations approuvent l'utilité du Projet et fondent beaucoup d'espoir pour impulser le développement de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche dans la zone. Dans cette localité, l'approvisionnement en eau potable reste la première priorité des populations. L'enclavement et les problèmes d'inondation constituent aussi des contraintes qui plombent le développement dans la localité de Rone.

Points discutés	Préoccupations et craintes	Suggestions et recommandations
- Mise en œuvre du Projet	- Manque communication - Appropriation du Projet - Extinction de l'activité pêche à cause de l'envahissement du typha entrainant l'eutrophisation des eaux - Réduction des espaces réservés au bétail	- Informer les populations sur les activités du Projet et les réalisations qu'il s'engage à mener au profit de la communauté - Lutter contre le typha qui hypothèque le développement de la pêche dans le village qui compte près d'une vingtaine de pêcheurs

	- Accès aux sous produits agricoles pour l'alimentation du bétail	- Délimiter et baliser les zones de parcours du cheptel et les couloirs menant vers les points d'eau
- Accès à la santé et à l'eau potable	- Développement de maladies chroniques (tension artérielle) et hydriques. - Manque d'eau potable dans le village qui s'alimente à partir du parc de Djoudj situé à 3 Km - Absence d'ambulance et de sage-femme au poste de santé - Manque d'hygiène et d'assainissement - Impacts négatifs des produits phytosanitaires sur la santé humaine et animale - Manque de logistique pour assurer les évacuations sanitaires vers Ross-Béthio - Insuffisance de la formation continue et du matériel	- Sensibiliser les populations sur la prévention sanitaire - Sensibiliser les populations sur l'utilisation des produits phytosanitaires - Renforcer les équipements des services de santé - Assurer la formation continue du personnel dans les structures de santé à la base
- Emplois (main d'ouvre) et Genre	- Gestion des recrutements dans les chantiers du Projet - La principale activité des femmes est la transformation du cuir vendu dans les marchés hebdomadaires et les grands centres urbains	- Privilégier les populations locales dans le recrutement de la main d'œuvre du Projet - Appuyer le groupement des femmes à diversifier leurs activités génératrices de revenus
- Gestion des conflits	- Conflits fonciers, ou entre agriculteurs et éleveurs - Les mêmes mécanismes locaux de gestions des conflits sont mises en place dans la localité.	- Former les membres des cadres locaux gestion des conflits. - Respecter les accords et les engagements pris par les différentes parties contractantes - Appuyer les activités sportives des ASC de la localité
- Perte de terres	- Conflits fonciers	- Les solutions passent toujours par la négociation, la concertation et l'indemnisation des victimes en cas de pertes de terres
- Identification des personnes vulnérables	- les personnes âgées - les personnes vivant avec handicap - les veuves et les orphelins sans soutien	- Appuyer les actions et initiatives locales de promotion de la solidarité en vers les personnes vulnérables

7.5. Consultations publiques dans le village de Ndigue

Avis sur le projet :

- Les populations de Ndigue sont favorables au Projet même si elles n'ont pas cédé de terres au Projet. Cependant, elles sont disponibles à négocier avec le Promoteur pour bénéficier des mêmes avantages que les villages partenaires du Projet. Le village se trouve dans une zone agro pastorales et a besoin de développer l'agriculture et l'élevage qui sont les activités principales. Le Projet contribue à la lutte contre la pauvreté, le chômage des jeunes, l'exode rural et l'immigration clandestine qui caractérise la localité. La pauvreté extrême des populations justifie le manque de moyens pour mettre en valeurs la disponibilité des ressources en terres et en eaux.

Points discutés	Préoccupations et craintes	Suggestions et recommandations
- Mise en œuvre du Projet	- Disponibilité et ouverture des populations pour s'engager dans la mise en œuvre du projet - Risques de conflits sociaux	- Poursuivre la négociation avec les populations pour mettre en place un partenariat avec le Projet - Informer et sensibiliser les populations sur la mise en œuvre du Projet et ses retombées pour la communauté

- Amélioration des services sociaux de base	- Prolifération de certaines maladies (paludisme, bilharziose, asthme, IRA, diarrhée, etc.) - Difficultés d'approvisionnement en eau potable - Déficit de personnel et d'équipements dans les structures de santé - Insuffisance de la formation continue et du matériel - Manque de classe dans les établissements scolaires	- Sensibiliser les populations en matière de santé - Lutter contre les principales maladies - Appuyer les fonctionnements des structures de santé et de l'éducation - Assurer la formation continue du personnel dans les structures de santé à la base
- Enclavement	- Difficulté de circulation des personnes et des biens particulièrement pendant l'hivernage	- Réaliser des pistes de production et des ouvrages d'affranchissement pour désenclaver la localité
- Chômage des jeunes	- Exode rural et immigration des jeunes	- Accorder la priorité aux jeunes lors des recrutements de la main d'œuvre du Projet - Appuyer les activités génératrices de revenus pour les jeunes et les femmes
- Prévention et gestion des conflits	- Les mêmes mécanismes locaux de gestions des conflits sont mis en place dans le village	- Renforcer les capacités des cadres de gestion des conflits. - Promouvoir les activités sportives et culturelles pour les jeunes
- Personnes vulnérables	- les personnes âgées - les personnes vivant avec handicap - Malades sans soutien	- Appuyer les actions et initiatives locales de promotion de la solidarité en vers les personnes vulnérables

Photos des consultations et des rencontres institutionnelles au niveau local

Consultation avec les populations du village de Polo 1

Consultation avec les populations du village de Diadiam III

Consultation avec les populations du village de Rone

Consultation avec les populations du village de Ndigue

Visite de poste de santé de Djoudj et entretien avec l'ICP

7.6. Consultation publique de la Commune de Diama

La consultation publique de la Commune de Diama a eu lieu dans le cadre de l'étude d'impact environnemental et social (EIES) du projet en cours dans la zone. Elle a essentiellement consisté au passage en revue des engagements mutuels et des dispositions consensuelles prises dans la convention de partenariat CASL et Commune de Diama.

Le Pdt de la CR de Diama et les élus, le représentant du projet et l'équipe d'étude en consultation publique à Diama

L'objectif de cette rencontre autour des termes de la convention est de vérifier, pour validation, la conformité des engagements mutuels et des dispositions consensuelles prises dans le cadre de la convention ; de noter d'éventuelles suggestions, recommandations ou amendements vis-à-vis de la convention de partenariat et ; de recueillir les avis des populations sur des points spécifiques de l'étude d'impact environnemental et social (EIES) en rapport avec le projet. Ci-dessous, le tableau des résultats de la consultation de Diama :

Tableau 13 : Résultats des consultations à la Commune de Diama

Point principal discuté	**Avis**	**Recommandation**
La convention entre la Commune et le Projet CASL: les engagements et dispositions	• Les engagements et dispositions tels que lus sont conformes aux termes de la convention établie. • L'article 5 de la convention portant sur l'extension des surfaces affectées à la CASL doit être complété.	• Respecter les termes de la convention tels qu'énoncés. •
L'implantation de l'unité agro-industrielle du projet	Implanter l'Unité-agro-industrielle dans la Commune de Diama et non ailleurs afin de lui faire bénéficier des retombées économiques et financières.	La Commune pourrait aider à chercher des sites convenables à l'implantation de l'Unité agro-industrielle
Points spécifiques discutés		
Mécanisme de gestion des conflits	Le mécanisme de gestion des conflits comporte trois (3) niveaux : la commission de gestion des conflits créée par arrêté du Maire, le Conseil municipal et le Sous-préfet	Sans objet
Les personnes vulnérables	Elles sont composées de personnes âgées, de veuves sans soutien et d'enfants orphelins	Veiller autant que possible aux besoins des personnes vulnérables.

7.7. La consultation publique de la commune de Ross-Béthio

La consultation publique de la commune de Ross-Béthio a eu lieu dans le cadre de l'EIES du projet en cours dans la zone. A l'instar des autres rencontres, il s'est agi de recueillir les avis et les recommandations des populations vis-à-vis du projet pour une meilleure planification des actions de celui-ci par rapport aux préoccupations des populations. La consultation a regroupé les élus locaux (travailleurs de la mairie, conseiller municipal, chef de quartier, représentant de la jeunesse, représentant de structure locale, notable, personne ressource etc.).

En image, la consultation publique de Ross-Béthio à l'hôtel de ville de la commune

La consultation publique a démarré avec la prise de parole des représentants de la Mairie et s'est poursuivie avec le public par des échanges sur les points de l'étude soulevés successivement par le consultant, chef de la mission et par le consultant d'appui commis à la tâche. Ci-dessous, le tableau des résultats de la consultation de la commune de Ross-Béthio :

Tableau 14 : Résultats des consultations à la Commune de Ross-Béthio

Point principal discuté	Avis	Recommandation
Perception générale du projet	- Un bon projet de développement très attendu à Ross-Béthio : aménagement des terres ; contribution à l'objectif d'autosuffisance alimentaire; création d'emplois directs et indirects; développement du transport; amélioration des conditions de stockage et de commercialisation du riz; développement de l'élevage par la valorisation des résidus de récolte du riz, etc.	- favoriser la réalisation du projet ; - apporter un appui financier à la commune ; - aider au développement de la commune ;

Perception du projet par rapport aux activités de riziculture des petites unités locales	- Une opportunité d'aménager les zones agricoles difficiles ; - Une opportunité d'améliorer (valoriser) la qualité (compétitivité) du riz local ; - L'accès aux marchés du riz local ; - Création d'emploi ;	- Aider les populations riveraines à aménager leurs périmètres agricoles ; - Employer en priorité, les ouvriers agricoles des petites unités à l'usine ; - Favoriser les femmes dans le tri du riz à l'usine
• Crainte	- Le déboisement massif - La pollution sonore des décortiqueuses ; - Pollution de l'air (les fumées et la poussière) ; - Perturbation du réseau électrique : coupure d'électricité et dégâts matériels collatéraux ; - Occupation anarchique de l'espace ; - accaparement des terres des petits producteurs qui n'ont pas de moyens de les mettre en valeur; - Le non-respect des considérations environnementales et sociales ; - Indifférence du projet vis-à-vis des besoins sociaux de la commune ; - Changements de mœurs et problème de santé;	- Reboiser pour lutter contre l'avancée du désert ; - Trouver un site éloigné; - Respecter les clauses environnementales et sociales ; - Trouver une source d'alimentation électrique séparée ; - Développer une stratégie de développement local par le projet ; - Renforcer la sensibilisation sur le Sida, paludisme, bilharziose et les autres maladies; - Développer la communication pour une bonne mise en œuvre du Projet
• Le foncier	Des terres sont encore disponibles. En cas de raison communautaire valable telle que le défaut de mise en valeur, la Mairie désaffecte et réattribue.	-
• L'expropriation de terre	Quand c'est la Mairie : on évalue les biens et on indemnise en nature. Mais quand c'est à la demande d'un particulier : c'est le remboursement de peine par négociation privée, personnelle entre intéressés	-
• Mécanisme de gestion des conflits	Le mécanisme de gestion des conflits est éclaté : le conseil de quartier, la maison citoyenne ; la commission de résolution des conflits ; le bureau de coordination des quartiers ; la Mairie	-
• Personnes vulnérables	- Toute personne qui n'assure pas les trois (3) plats quotidiens ; - Les handicapés ; - Les élèves ''talibés'' des écoles coraniques ''Daara'' - Les enfants ; - Les femmes veuves sans soutien	-

7.8. Les rencontres ciblées

Tout comme avec les entités politico-administratives (collectivité locale, commune) des rencontres de proximité ont également été tenues avec des acteurs de la filière rizicole à la base dans les villages de Tiléne et de Pont gendarme. Les échanges ont porté sur les points essentiels suivants : Perception du projet d'exploitation rizicole dans la vallée ; Préoccupations spécifiques ; Recommandations à l'endroit du projet.

7.8.1. La rencontre ciblée du village de Tiléne

Elle s'est effectuée avec les acteurs de la filière riz à la base, des ouvriers agricoles trouvés sur place à leur lieu de travail.

La mission en échange avec les acteurs du secteur rizicole au village de Tiléne

Tableau 15 : Résultats de la consultation à Tilène

Acteurs rencontrés	Points discutés	Avis	Recommandations
Acteurs rizicoles de Tilène	Perception du projet	- Un bon projet qui va booster le secteur de la production rizicole dans la zone	- Tenir bien en compte des petits promoteurs et des ouvriers agricoles: - Appuyer (financer) les petits promoteurs à exploiter et développer leurs périmètres agricoles ; - Etablir des contrats de production avec les petits producteurs locaux ; - Employer les ouvriers agricoles dans l'usine
	Préoccupation spécifique	- Accaparement des terres ; - Concurrence déloyale ;	- Développer une politique de préservation des petites unités de production ; - Favoriser l'intégration des petits producteurs dans la chaîne globale d'exploitation du riz

7.8.2. Rencontre ciblée du village de Pont gendarme

Elle s'est effectuée avec les acteurs de la filière riz à la base, un groupement d'intérêt économique (GIE) intervenant dans la production et la commercialisation rizicole, trouvés sur place à leur lieu de travail.

La mission en échange avec les actrices de la filière rizicole de Pont gendarme

Tableau 16 : Résultats de la consultation à Pont Gendarme

Acteurs rencontrés	Points discutés	Avis	Recommandations
Actrices rizicoles de Pont gendarme	Perception du projet	Un bon projet qui va améliorer la qualité du riz de la vallée, augmenter la production du riz, réduire l'importation et lutter contre les crises alimentaires	- Bien contribuer au développement du secteur
	Préoccupation spécifique	Aucune préoccupation particulière : les femmes n'ont pas de craintes par rapport à la concurrence du Projet et estiment que c'est pour elles une opportunité de partenariat pour l'amélioration de la production et de leurs revenus	-

7.8.3. Compte rendu des consultations publiques dans les villages riverains des sites du projet

Villages	Points discutés	Attentes et craintes	Recommandations
Raïnabé 1	• EIES et PGES renforcés • Situation de référence de zone d'intervention du Projet • Terrain défriché de 6 ha et réserve naturelle de Ndiaël • Eléments pertinents pour l'aménagement et la gestion des terroirs villageois	- Droit d'usage dans la réserve de Ndiael (élevage, maraichage, pêche) - Le projet suscite beaucoup d'espoir les populations - Possibilité pour les jeunes et les femmes de trouver des emplois dans l'usine	- Renforcer l'accès à l'eau potable - Appuyer la formation des femmes en techniques agricoles et en gestion et les activités génératrices de revenus (maraichage, petit commerce, etc.) pour les GPF - Recruter les jeunes et les femmes dans l'usine pour les postes accessibles
Abou Assane	• EIES et PGES renforcés	- Manque d'eau potable - Absence de case de santé	- Réaliser un réseau adduction eau potable

	• Situation de référence de zone d'intervention du Projet • Eléments pertinents pour l'aménagement et la gestion des terroirs villageois • Actions d'information, de sensibilisation et de mobilisation sociale	- Difficultés d'abreuvement du bail (manque de couloirs de passage des animaux) - Absence de parc de vaccination - Manque d'électrification	- Construire et équiper une case de santé - Réaliser un parc de vaccination - Aménager un marre d'abreuvement pour le cheptel - Appuyer l'électrification du village avec l'énergie solaire
Polo 1		- Chômage et sous-emploi des jeunes - Faiblesse des revenus des femmes - Difficultés d'approvisionnement des populations en eau potable	- Recruter en priorité les jeunes du village dans le Projet pour les postes accessibles - Réaliser un réseau adduction eau potable - Appuyer les activités génératrices de revenus pour les femmes
Diadiam 3		- Chômage des jeunes et des femmes - Déclin de l'activité pêche (occupation des plans d'eau par le typha) - Pillage des ressources halieutiques par des pratiques non réglementaires de pêche (pêcheurs maliens).	- Recruter la main d'œuvre locale dans la transparence - Appuyer les initiatives de développement de la pêche - Mener des actions de lutte contre les plantes envahissantes (typha) - Sensibiliser les populations pour la gestion rationnelle des ressources halieutiques
Rone		- Sous-emploi des jeunes - Manque de formation et d'appui aux organisations de femmes - Insuffisance de pâturage et de couloirs de passage des animaux - Sous équipements des pêcheurs et prolifération du typha	- Donner la priorité aux jeunes de la zone dans le recrutement de la main d'œuvre - Appuyer les activités génératrices de revenus pour les femmes (restauration, tannage, tissage, petit commerce) - Appuyer le développement de la pêche (équipements et matériels de pêche)
Exploitants riverains	• Renforcement des capacités de production des producteurs locaux	- Besoins de formation en gestion des eaux (irrigation et drainage) - Besoins de formation en techniques de conservation et de transformation du riz - Besoins de formation en machinisme agricole (conduite et utilisation 'engins agricoles)	- Organiser des sessions de formations des producteurs sur les thèmes : gestion de l'eau, irrigation, drainage, gestion des pesticides, conservation et transformation des produits agricoles (riz), machinisme agricole, etc.
Personnes vulnérables	• Attentes des groupes vulnérables à identifier	- Faible accès aux services de base (santé, éducation des enfants, assainissement, habitat, etc.)	- Initier des actions sociales pour les personnes vulnérables (distribution de vivres, appui à la construction d'habitation, prise en charge sanitaire, etc.)

		- Faiblesse des revenus - Pauvreté et mal nutrition	

Photos des consultations villages riverains

Consultation publique au village de Raïnabé 1

Entretien avec des personnes vulnérables à Raïnabé 1

Consultation publique au hameau d'Abou Assane

Consultation publique : village de Polo 1

Entretien avec les femmes du village de Polo 1

Consultation publique : village de Diadiam 3

Consultation publique : village de Diadiam 3

7.9. Analyse des résultats des consultations

Au terme des consultations et rencontres, il ressort des réactions des différents acteurs une approbation générale du projet. En effet, aux yeux des acteurs locaux, le projet présente des avantages majeurs certains pour la zone et dont les plus importants sont : l'aménagement des zones agricoles difficiles, l'accès à l'eau, le développement du secteur rizicole, l'amélioration de la qualité et de la compétitivité du riz de la vallée, l'accès du riz local aux marchés extérieurs, le développement du transport, la création d'emplois et le renforcement en moyens des collectivités locales.
Cependant, même si on note une forte attente de la part des populations susceptibles de bénéficier du projet et de ses opportunités pressenties, des préoccupations liées au respect des accords entre le projet et les collectivités locales et à la gestion de l'environnement demeurent et subsistent. En effet, on relève, d'une manière générale, des craintes liées au non-respect des accords faisant l'objet des conventions et la non-préservation de l'environnement physique et social pendant la mise en œuvre du projet. Dans ce sens, le projet gagnerait à développer des stratégies d'information, de communication et de sensibilisation pour capitaliser et renforcer ces bonnes dispositions des populations vis-à-vis du projet afin d'assurer une meilleure adhésion de celles-ci au projet. En d'autres termes, il est nécessaire de mettre en place un plan de suivi des consultations publiques.

7.10. Recommandations

La nature et les enjeux du projet nécessitent qu'un plan d'engagement, de consultation et de communication avec les acteurs soit mis en place. Ce plan doit être préparé pour guider la mise en œuvre de l'ensemble de ses activités. C'est un outil qui contribuera à prévenir d'éventuelles crises ou tensions avec les acteurs. Le promoteur devra informer la BAD et la BEI sur les actions qui seront prises pour l'élaboration dudit plan.

8. IMPACTS POSITIFS ET NÉGATIFS - MESURES D'ATTÉNUATION

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.

8.1. Description de l'impact

La description des impacts est basée sur les critères suivants :

Tableau 17 : Description des caractéristiques utilisées pour décrire les impacts potentiels

Caractéristiques	Sous-élément	Description de l'impact
Statut		Positif (avantage), négatif (coût), ou neutre
Phase du projet		Préparation du site
		Construction
		Durée de vie du projet
Ampleur	Vulnérabilité du milieu récepteur ou des récepteurs	Élevée/Élevée-modérée/Faible-modérée/Faible
		Capacité à supporter tout changement
	Sévérité ou intensité (degré de changement mesuré selon les seuils)	Gravité de l'impact
		Intensité Influence Puissance ou force
	Niveau de préoccupation au sein du public ou valeur du milieu	Élevé - Moyen –Faible
		Valeur ou pertinence pour les parties concernées
		Toutes ou certaines parties concernées
Portée spatiale	Zone touchée par un impact	Locale – Régionale - Transfrontière ou globale
Durée	Durée pendant laquelle survient un impact	Court terme ou long terme
		Intermittent, continu ou saisonnier
		Temporaire ou permanent
Probabilité – possibilité ou chance qu'un impact survienne		Certain
		Probable
		Improbable

Tableau 18 : Exemple d'un énoncé d'impact

Nom de l'impact Définition de l'impact							
	Portée spatiale	**Ampleur**	**Fréquence**	**Indice de conséquence**	**Probabilité**	**Indice de portée**	**Statut (négatif ou positif)**
Sans atténuation	Modérée	Faible-modérée	Long terme	Modéré	Possible	Faible	Négatif
Mesures d'atténuation et de suivi	• Mesure d'atténuation 1 • Mesure d'atténuation 2						
Avec atténuation	Modérée	Faible	Modéré	Faible	Possible	Très faible	Négatif

8.2. Récapitulatif des principaux enjeux environnementaux et sociaux du programme

Le milieu récepteur du projet est confronté à des enjeux majeurs qui peuvent se résumer comme suit :

8.2.1. Sur le plan environnemental

- Préservation des ressources en eau et de sols
- Préservation des ressources végétales et fauniques
- Problématique de l'invasion des oiseaux granivores et des plantes aquatiques

8.2.2. Sur le plan socioéconomique

- Développement des maladies hydriques
- Protection de la santé et de la sécurité des populations et des travailleurs dans la zone du projet
- Conflits fonciers liés à la désaffectation des terres
- Préservation des activités pastorales dans la zone du projet
- Renforcement de la dynamique organisationnelle agricole dans la zone du projet
- Implication des femmes dans les activités agricoles du programme

8.3. Identification des sources d'impact

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 et (ii) la période exploitation.

En phase de travaux, les actions suivantes auront des impacts sur l'environnement :

- l'installation du chantier et de la base-vie (nettoyage et déblai de l'emprise, etc.) ;
- la libération des emprises des travaux ;
- la présence des engins (niveleuses, compacteurs, camions, bétonnières, etc.) ;
- les travaux de terrassement, de décapage, de fouille et de compactage ;
- les travaux de maçonnerie ; et
- l'exploitation des sites d'emprunts et des carrières
- la présence de la main d'œuvre.

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

En phase d'exploitation, les risques proviendront :

- de la machinerie agricole (risques d'accidents ; etc.)
- des activités phytosanitaires (usages de pesticides et d'engrais)
- de la permanence des plans d'eau (gites larvaires ; plantes aquatiques)
- des activités de l'unité agro-industriel (mise en silo ; poussières ; accidents ; etc.)

8.4. Impacts positifs potentiels

Le projet constitue une dimension importante pour le développement économique et social de la zone concernée. Les prévisions d'aménagement sont de 2024.5 ha dans la Commune de Diama; ce programme majeur contribuera à de façon significative à l'atteinte des objectifs du programme nationale d'autosuffisance en riz.

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) et avec des réseaux d'irrigation et de drainage ; une préservation des aires naturelles et zones humides présentement sans contrôle et objet de fortes menaces. L'encadrement technique sur les méthodes d'irrigations 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. L'introduction des techniques modernes de stockage et d'usinage aura comme impact le rehaussement des capacités de production agricole. 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.

Au plan social, les impacts positifs des activités du projet, pour l'essentiel, concernent les points suivants : l'amélioration des techniques et des systèmes de production agricoles (horticultures et rizicultures); la réduction des pertes après récolte ; l'amélioration des revenus et des conditions de commercialisation ; une meilleure valorisation de la production par la transformation ; l'élargissement de la gamme des productions ; le renforcement des compétences des différents acteurs intervenant sur les filières rizicoles (producteurs, commerçants, transporteurs, opérateurs économiques) . Au niveau des populations, les impacts porteront sur : la contribution à la sécurité alimentaire et à la nutrition; la lutte contre la famine ; l'apport en protéines ; la création de nouveaux et valorisation des emplois agricoles (réduction du chômage et à l'exode des jeunes par la création d'opportunités d'emplois locaux) ; l'amélioration des conditions de vie. Un autre impact social positif projet réside dans la possibilité offerte aux paysans volontaires de contracter des contrats de production de riz et de bénéficier d'un encadrement technique. Aussi, le projet permettra le désenclavement de la zone par la réalisation des pistes de productions menant vers les rizières.

Impacts positifs sur la sécurité alimentaire et la nutrition

Au niveau national, 32,1% des ménages ont comme première source de revenus l'agriculture. Par conséquent un accroissement significatif de la productivité du travail agricole va se traduire par une nette amélioration de la sécurité alimentaire tout en renforçant la résilience des communautés ciblées.

Le projet va contribuer à réduire l'insécurité alimentaire (24.8% dans le département de Dagana et 12.8% dans celui de St-Louis) et la malnutrition (11.1% dans le département de Dagana et 8.1% dans celui de St-Louis), d'aboird au nivau local, ensuite au niveau national. En effet, le projet va accrître la productivité de l'agriculture, et par conséquent les stocks céréaliers des ménages. Il va contribuer à réduire la pauvreté, la diversification de la diète et au renforcement de la capacité de résilience des ménages et des communautés locales qui seront aussi appuyés par la CASL (appuin techniques au producteurs ; mise en place et renforcement des banques céréalières villageoises ; formation et/ou l'information du producteur ; appui aux centres de nutritions communuataires ; etc.).

Impacts positifs sur la gestion foncière

Avant l'installation du projet, ces terres du bas delta n'étaient pas cultivées fautes d'aménagement adéquats pouvant mobiliser les ressources en eau du fleuve et du Gorom aval ; ainsi ces sols dont la contrainte majeur est la salinité n'étaient ni aménagées ni cultivées ; ces points possibles de captage étaient très distants des zones de cultures (7 à 8 km). La mobilisation des ressources en eau à partir du Gorom aval point de captage

jusqu'aux zone de production contribuera à valoriser toutes les terres contigües ou en aval des aménagements de la CASL.

Impacts positifs sur les emplois

Le Projet va permettre la création de 120 emplois directs permanents, en équivalent temps plein, et de 50 emplois directs temporaires sur 18 mois pour la construction des infrastructures. La sous-traitance représente également 36 emplois permanents et 66 emplois temporaires sur 18 mois. En plus, le Projet va embaucher en priorité la main-d'œuvre non qualifiée issue des communes (au besoin après une période de formation) et créer un fond de dotation, transformé par la suite en fondation, abondé annuellement par la société, dont les missions seront (i) l'appui à la formation professionnelle des ressortissants des communes dans les domaines suivants : utilisation, entretien et réparation des matériels agricoles, chauffeurs tracteurs, production végétales et animales ; (ii) l'appui à la création d'entreprises : jeunes agriculteurs, entreprises de transport et de maintenance et du bâtiment ; (iii) l'appui aux Communes pour la réalisation de projets sociaux dans les domaines de l'accès à l'eau potable, de la santé et de l'éducation, en concertation avec les communes.

Impacts positifs sur la production

Dans la zone de Diama, le projet aura des impacts sur le développement de l'agriculture irriguée de la zone. Au vu des ambitions affichées, son niveau d'équipement et de la diversité et la qualité de ses équipements, les itinéraires choisis par la CASL projettent une intensité culturale de 2 c'est à dire deux cultures par an sur les 2024.5 ha exploités en régie ce qui correspond à 4049 ha par an. Ces indicateurs de résultats montrent que l'installation de la CASL aura des impacts positifs sur l'environnement des productions agricoles surtout du riz dans le delta en général, dans le bas Delta et le Delta central en particulier : les productions seront boostées ; du riz de qualité sera produit et commercialisé ; les producteurs maitriseront mieux leurs calendriers culturaux par la qualité et la diversité de ses équipements, de leurs incidences sur la maitrise de la filière et dans une moindre mesure sur les autres filières irriguées (tomate, oignon) ; les capacités de stockage installées vont influer sur le prix du paddy; la disponibilité des intrants sera améliorée ; la transformation du paddy sera réalisée dans les délais ; la commercialisation du riz produit dans le bas Delta et le delta central sera assurée. En plus, l'ambition du projet CASL de commercialiser, transformer son paddy et celui des autres producteurs va aider à réguler les prix du paddy et du riz blanc dont une partie de la commercialisation est assurée par les commerçants « Banabanas » ; ce qui leur permet de fixer le prix d'achat du paddy à moindre coût tout en maintenant haut le prix du riz usiné ce qui réduit la compétitive du riz de la vallée par rapport au riz importé ; la demande en riz locale sera ainsi boostée.

La mise en place des unités de stockage et de conditionnement va améliorer positivement la qualité et la gestion des productions de riz. Les silos de stockage permettent la sécurisation de la récolte contre les insectes et autres rongeurs, la préservation de la qualité des produits et l'augmentation de la durée de conservation. Ainsi, elles participent à la sécurité alimentaire pour les populations rurales et la population en générale.

Par ailleurs, le projet CASL s'inscrit dans le cadre de la politique agricole de la CEDEAO dont les orientations visent à infléchir les tendances lourdes de l'agriculture ouest africaine en tentant de lever les obstacles à l'investissement productif, à l'amélioration de la productivité et créer un environnement commercial favorable aux producteurs de la région. De ce point de vue, les activités du projet participent de façon effective à l'atteinte de ces objectifs.

Activités économiques générées par le projet

Secteurs d'intervention	Données et résultats escomptés
Création d'activités : Le Projet prévoit l'accès aux chenaux d'irrigation, ce qui permettra de disposer de 2024.5 ha de terres irrigables	• 2024.5 ha de terres irrigables, soit 1750 ha de riz cultivé • 7,5 tonnes / hectare, avec 2 campagne par an • 26 250 tonnes de riz paddy • 125 F / kg, soit des retombés de 3,28 milliards de F CFA/an
Agriculture : Contrat de production de riz (avec encadrement technique, accès aux crédits de campagne et prestations de travail du sol et de récolte)	• 1 500 ha/an • 6 tonnes / hectare, avec 1,5 campagne par an • 13 500 tonnes de riz paddy • 125 F / kg, soit des retombés de 1,7 milliards de F CFA/an
Maraîchage Promotion des cultures maraîchères (oignon, choux, carottes…)	• 10 hectares équipés en matériel d'irrigation • Rendement : 25 tonnes / hectare • 250 tonnes de légumes /an • 300 F/kg, soit des retombés de 75 millions de F CFA/an
Elevage Formation en élevage intensif et aide à l'installation	• 10 jeunes éleveurs formés et installés • 100 vaches sélectionnées • Production de lait par vache : 2000 l/an (contre 250 l/an en élevage extensif) , soit 200 000 litre de lait/an • 200 F/litre, soit des retombés de 40 millions de F CFA/an
Piscicultures Formation en pisciculture et aide à l'installation	• 5 jeunes formés et installés • Production : 10 t/an • 200 F/kg • 2 millions de FCFA/an
Arboriculture Plantation d'arbres fruitiers dans les villages (bananier, agrumes, manguiers)	• 5 000 arbres fruitiers plantés • 100 t/an (à partir de la 5ème année) • 300 F/kg, soit des retombés de 30 millions de F CFA/an
Accès à l'eau potable Canalisation primaire et création de bornes fontaine au niveau des villages riverains	• soit un investissement de 30 millions de FCFA (Raïnabé 1 et Abou Assane : 4 millions de F CFA ; Diadiam 3 et Rone : 20 millions de F CFA ; Polo 1 : 6 millions de F CFA)

Tableau 19 : Synthèse des impacts positifs des composantes

Activités		Impacts positifs
Aménagements hydro-agricoles	Aménagements et réalisation des œuvres	• Amélioration de la gestion des ressources (terre et eau) • Aménagements et fourniture de l'eau pour les autres producteurs locaux • Gestion optimale et valorisation des ressources et de l'espace
	Exploitation des ouvrages et périmètres agricoles	• Meilleure organisation de l'espace • Augmentation des surfaces aménagées et des productions • Création d'emplois locaux • Désenclavement local avec les pistes de production
Corsp de ferme et usine agro-industriel de Raïnabé 1	Construction	• Valorisation des productions rizicoles (du projet et des autres producteurs) • Limitation des pertes
	Exploitation	• Bonne conservation des récoltes de riz • Conquête du marché international • Intégration industrielle • Création d'emplois locaux

8.5. Impacts négatifs en phase de préparation et d'exécution des travaux

Les impacts majeurs pour cette phase sont liés:

- à la pollution de l'air, des eaux et des sols (du aux mouements des engins de travaux);
- au déboisement du aux défrichements
- aux restrictions d'accès pour le bétail (pâturages ; points d'eau) lors des travaux
- aux risques liés aux accidents de chantier, à la production de déchets
- aux rsiques de conflits sociaux et aux maladies liées à la main d'œuvre étrangère

8.5.1. Impacts négatifs des travaux (aménagements hydro-agricoles ; corps de ferme ; usine)

- ***Impact sur la qualité de l'air***
  Lors des travaux d'aménagement, on pourrait craindre des envols de poussières lors de l'abattage et du dessouchage des arbres, de planage et de transport de matériaux avec le mouvement des engins lourds. Ainsi, la qualité de l'air sera localement affectée par la poussière issue des activités, ce qui pourraint affecter les populations (maladies respiratoires) se trouvant sous l'influence des vents dominants. Le transport et l'entreposage des matériaux des déblais issus des opérations auront également un impact négatif sur la qualité de l'air. De même, les émissions produites par les équipements et engins lourds mobilisés pour les besoins du chantier de construction du canal pourraient contribuer à accroître la pollution de l'atmosphère dans le secteur du projet. Toutefois, cet impact négatif sera mineur compte tenu de son caractère très localisé par rapport à la zone du projet et à cause de l'éloignement des zones d'habitation. Il ne durera que la période des travaux de construction du canal. Sur les populations des villages riverains (Polo 2, Rone, Diadiam 3, Abou Assane et Raïnabé 1), l'impact sera mineur à modéré.

Impact N°1 : Pollution de l'air dans la zone du projet					
	Portée spatiale	Ampleur	Durée	Probabilité	Statut
Sans atténuation	Locale	Faible	Temporaire	Probable	Négatif modéré
Mesures d'atténuation/ Amélioration et de suivi	• 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				
Avec atténuation	Locale	Faible	Temporaire	Probable	Négatif mineur

- ***Impact sur la végétation à la suite des défrichements sur le site de Djeuss***
  Le défrichement pour les besoins des 2024.5 ha d'aménagements agricoles et des 1450 ha brut exploités par les riverains, vont contribuer à la réduction des ressources forestières et biologiques (défrichement préalable ; perturbation d'habitats et d'écosystèmes sensible pouvant provoquer une baisse de la diversité biologique; etc.).

Sur un échantillon de 625 m² (soit un carré de 25 m de côté), les services de l'IREF de St-Louis ont dénombré 21 pieds d'arbres avec un diamètre inférieur à 5cm. Le taux de boisement correspondant à la superficie à défricher est 2% de la parcelle de 2024.5 ha, soit 40.5 ha. Le nombre total de pieds d'arbres est estimé à 336 pieds à l'ha soit 13 600 pieds pour les 40.5 ha boisés. Le volume de bois de chauffe estimé dans l'échantillon est de 01 stère soit 16 stères à l'ha ; donc le volume global de bois de chauffe sur les 40.5 ha est estimé à 650 stères. Pour ce qui concerne les 6 ha défrichés pour l'implantation de l'unité de Rainabé 1, le défrichement est de l'ordre 0.2 ha. Pour les 1450 ha brut exploités par les riverains, le défichement sera de 30 ha. Au total, la superficie défrichée est estimée à 71 ha (dont 40.5 ha à reboiser par la CASL et 30 ha à reboiser par les riverains).

Il faut préciser qu'une partie du site agricole (278 ha) se trouve dans la zone périphérique du Parc de Djoud (le noyau du parc n'est pas pas impacté). La zone limitrophe est constituée d'une bande d'un kilomètre de large à l'intérieur de laquelle toute chasse et toute implantation humaine permanente (habitations) sont interdites. Si on considère les 16 000 ha du parc, la superficie empitée est de l'ordre de 1.74%, ce qui est loin des 10% pour que l'habitat soit considéré comme critique. Sous ce rapport, les effets potentiels de ce défrichement sur la faune du parc seront mineurs à modérés.

S'agissant de la rizerie, son implantation se trouve dans la dans la Commune de Diama, à environ 7 km de la localité dite Gouye Gui. Il est situé dans la zone frontalière de la Commune de Diama et la commune de Ross-Béthio, sur une superficie de 6 ha. En dehors du défrichement (0.2 ha), ce site ne présente aucune contrainte sociale, foncière ou environnementale.

<table>
<tr><th colspan="6">Impact N°2 : Perte de végétation sur le site de Djeuss</th></tr>
<tr><td></td><td>Portée spatiale</td><td>Ampleur</td><td>Durée</td><td>Probabilité</td><td>Statut</td></tr>
<tr><td>Sans atténuation</td><td>Locale</td><td>modéré</td><td>permanente</td><td>certaine</td><td>Négatif modéré</td></tr>
<tr><td>Mesures d'atténuation/ Amélioration et de suivi</td><td colspan="5"> </td></tr>
<tr><td></td><td colspan="5">• Réboisement compensatoire (forêts communautaires et aussi dans la zone limitrophe)
• Aménagement de pépinières
• Suivi des travaux d'aménagements agricoles
• Suivi des programmes de reboisement notamment dans la zone limitrophe</td></tr>
<tr><td>Avec atténuation</td><td>Locale</td><td>Faible</td><td>Temporaire</td><td>Probable</td><td>Négatif mineur</td></tr>
</table>

- ***Impact sur les ressources en eau***

  S'agissant des eaux de surface, les impacts potentiels concerneront les travaux d'aménagement et de raccordement de la prise d'amenée au niveau du Gorom aval. En effet, on pourrait craindre une érosion des berges, une augmentation de la turbidité et un ensablement du cours d'eau avec les engins. Il faut souligner que le raccordement a déjà été effectué, et ce phénomène n'a pas été constaté sur le site de raccordement. En plus, le site n'est pas une zone de frayère qui pourrait être perturbée lors des travaux.

Sur les eaux soutrerraines, l'impact des travaux est à craindre avec l'infiltration de déchets liquides vers les nappes. L'installation d'une base-vie pourrait accentuer la problématique de la gestion des eaux usées et autres huiles usagées provenant de l'entretien des engins. Le lavage des engins de chantier et la vidange des engins de chantier sont les opérations d'entretien susceptibles de générer la dégradation de la qualité des eaux. Il faut craindre également des pollutions accidentelles liées à des fuites d'hydrocarbures, de graisses ou de liquides hydrauliques provenant des engins. Cet impact négatif pourrait être minimisé en renforçant les dispositions de sécurité dont la collecte et le stockage des huiles et autres effluents.

Le fonctionnement de la base-vie pourrait nécessiter potentiellement un prélèvement d'eau pouvant affecter localement la disponibilité en eau des populations locales. Il faudra veiller à ne pas porter préjudice au ravitaillement en eau potable des populations et ne pas dégrader la qualité des eaux de surface ou des puits/forages.

Les effets ci-dessus relevés sur les ressources en eau pouraient tout de même s'ccentuer avec la durée des travaux. Aussi, les travaux n'auront pas d'impact sur les flux environnementaux du cours d'eeau du Gorom pour au moins deux raisons : (i) la régulation du fleuve est assuré au niveau du barrage de Manatali ; (ii) les prélèvements effectués par la CASL sont soumis à autroisation de l'organisme sous-régional l'OMVS. Ces mesures permettront au cours d'eau d'être en bonne santé pour assurer les fontion de maintien des écosystèmes aquatiques et des besoins domestiques et agricoles.

<table>
<tr><th colspan="6">Impact N°3 : Dégradation des ressources en eau</th></tr>
<tr><td></td><td>Portée spatiale</td><td>Ampleur</td><td>Durée</td><td>Probabilité</td><td>Statut</td></tr>
<tr><td>Sans atténuation</td><td>Régionale</td><td>Majeure</td><td>permanente</td><td>certaine</td><td>Négatif majeur</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Mesures d'atténuation/ Amélioration</td><td colspan="5"> </td></tr>
<tr><td colspan="5">• Maîtrise des mouvements des engins et autres matériel de chantier
• Sensibilisation des conducteurs
• Utilisation des résidus d'excavation pour la stabilisation des berges
• Evacuation des déblais et autres résidus vers des sites autorisés par la CR Diama
• Aménagement et stabilisation des aires de vidange
• Recueil des huiles usagées en vue de leur recyclage
• Eviter les sources d'eau utilisées par les populations pour l'approvisionnement du chantier
• Eviter de mettre toute activité source de pollution (aires d'entretein et de lavage, etc) à côté des cours d'eau
• Interdire tout rejet d'eaux usées dans la nature et mettre en place un dispositif de receuil et de traitement des eaux de chantier
• Se rapprocher de la SDE pour les modalités d'approvisionnement en eau du chantier.
• Suivi de l'état des ressources en eau et des mesures d'atténuation</td></tr>
<tr><td>Avec atténuation</td><td>Locale</td><td>modéré</td><td>Temporaire</td><td>Probable</td><td>Négatif modéré</td></tr>
</table>

- ***Risques sociaux avec la réduction des pâturages et les mouvements du bétail vers les périmètres***

La zone du projet était devenue la zone de repli du bétail en hivernage et saison sèche. Les travaux d'aménagement des périmètres agricoles (Chenal, carneaux d'irrigation, drains) pourraient entraîner également la réduction et même une perte de pâturages, et cela peut être à l'origine des conflits entre les éleveurs et les agriculteurs. Les travaux pourraient également restreindre les accès aux ressources en eau (fleuve Sénégal et Gorom aval).

<table>
<tr><th colspan="6">Impact N°4 : Réduction des pâturages et restriction du mouvement du bétail et conflits sociaux</th></tr>
<tr><td></td><td>Portée spatiale</td><td>Ampleur</td><td>Durée</td><td>Probabilité</td><td>Statut</td></tr>
<tr><td>Sans atténuation</td><td>Régionale</td><td>Majeure</td><td>Temporaire</td><td>certaine</td><td>Négatif majeur</td></tr>
<tr><td>Mesures d'atténuation/ Amélioration et de suivi</td><td colspan="5">
• prévoir des couloirs de passage d'accès aux points d'eau lors des travaux
• Mettre en place une communication (cadre de concertation) avec les éleveurs
• Suivi des mesures d'atténuation (mouvement du bétail) et de la sensibilisation
<u>NOTA</u> : la CASL a prévu de maintenir les 2 couloirs de passage du bétail existants. En plus, la société aménagera également une mare de 0,5 ha, au niveau d'un bas-fond existant, à proximité du village d'Abdou Assane, à l'est du site.</td></tr>
<tr><td>Avec atténuation</td><td>Locale</td><td>modéré</td><td>Temporaire</td><td>Probable</td><td>Négatif mineur</td></tr>
</table>

- ***Impact sur les sols lors des aménagements (périmètres, usine et corps de ferme)***
  La réalisation des réseaux d'irrigation (Chenaux ; Canaux primaires ; Ouvrages ; etc.), le réseau de drainage et les voies de communication (30 km de pistes en latérites), les lignes électriques aériennes à implanter sur une longueur de 7,2 km et les bâtiments du corps de ferme peut avoir des effets négatifs en termes de destructuration des sols (notamment en cas de mouvements incontrôlé des engins) et de pollution des sites riverains si les résidus de débroussaillage et de décapage sont rejetés anarchiquement.

<table>
<tr><th colspan="6">Impact N°5 : Erosion et dégradation des sols lors des travaux et aménagements</th></tr>
<tr><td></td><td>Portée spatiale</td><td>Ampleur</td><td>Durée</td><td>Probabilité</td><td>Statut</td></tr>
<tr><td>Sans atténuation</td><td>Locale</td><td>Majeure</td><td>Temporaire</td><td>certaine</td><td>Négatif majeur</td></tr>
<tr><td>Mesures d'atténuation/ Amélioration et de suivi</td><td colspan="5"> </td></tr>
</table>

	• Maîtrise des mouvements des engins et autres matériel de chantier • Sensibilisation des conducteurs • Utilisation des résidus d'excavation pour lastabilisation des berges • Evacuation des déblais et autres résidus vers des sites autorisés par la CR Diama • Suivi de l'érosion des sols et de la gestion des déchets				
Avec atténuation	Locale	modéré	Temporaire	Probable	**Négatif mineur**

- ***Perturbation de la mobilité et gêne pour les populations riveraines***
  Sur tous les tronçons concernés, il est à craindre la perturbation de la mobilité des personnes au niveau des axes concernés par les travaux : ouverture de tranchées, présence des engins (pelles mécaniques et autres engins de chantier etc.), dont les rotations pour acheminer le matériel in-situ risqueront de gêner la circulation et la mobilité en général, en plus des nuisances (bruit, poussières) qu'ils généreront. Toutefois, les sites de travaux sont quasiment déserts, donc ces risques sont très minimes. La cirrculation des engins de chantier pourraient contribuer à la dégradation de piste du Djoudj et aussi causer la pollution de l'air avec l'envol des poussières.

Impact N°6 : Perturbation de la mobilité des biens et des personnes					
	Portée spatiale	Ampleur	Durée	Probabilité	Statut
Sans atténuation	Locale	Modéré	Temporaire	Probable	**Négatif modéré**
Mesures d'atténuation/ Amélioration et de suivi					
	• Baliser les travaux ; • Informer les populations sur le démarrage des travaux et les zones concernées ; • Réduire le délai d'exécution des travaux pour minimiser l'impact sur la mobilité des populations. • Limiter les travaux aux emprises retenues ; • Prévoir des passages temporaires pour les populations et usagers riverains. Ces passages devront être choisis de manière concertée avec les populations et autorités locales. • Assurer la réhabilitation continue de la piste du Djoudj durant les travaux • Arroser régulièrement la piste pour réduire les envols de poussière • Suivi de la mobilité des personnnes et des campagnes de sensibilisation				
Avec atténuation	Locale	modéré	Temporaire	Probable	**Négatif mineur**

- ***Impacts sociaux sur les populations, les ouvriers et risques de conflits***
  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 et créer un biais d'attente, compte tenu du taux de chômage élevé qui sévit dans la zone, ce qui peut nuire à la bonne marche des travaux.Outre ces revenus liés aux emplois directs du projet, un certain nombre d'emplois indirects pourraient être générés par les travaux (restauration autour du site avec la présence de travailleurs).

Impact N°7 : Risques de conflits sociaux avec les populations et le personnel de chantier					
	Portée spatiale	Ampleur	Durée	Probabilité	Statut
Sans atténuation	Locale	Modéré	Temporaire	Probable	**Négatif modéré**
Mesures d'atténuation/ Amélioration et de suivi	• Recruter en priorité la main d'œuvre local pour les emplois non qualifiés • Initier un développement de capacité des populations riveraines du projet. • Information & sensibilisation des populations • Suivi du recrutement et des campagnes de sensibilisation				
Avec atténuation	Locale	modéré	Temporaire	Probable	**Négatif mineur**

- ***Risques de maladies sexuellement transmissibles (IST/VIH/SIDA)***

Lors des travaux, des comportements sexuels à risque de la part des ouvriers (main d'oeuvre recrutée en ville ou localement) pourraient être observés, induisant des risques de contamination par le VIH/SIDA et autres IST.

Impact N°7 bis : Risques de maladies sexuellement transmissibles					
	Régionale	Ampleur	Durée	Probabilité	Statut
Sans atténuation	Régionale	Elevé	permanente	certaine	**Négatif majeur**
Mesures d'atténuation/ amélioration et de suivi	• Sensibilisation du personnel de travaux et des populations riveraines • Distribution de préservatifs pour le personnel de travaux				
Avec atténuation	Régionale	moyen	permanente	probable	**Négatif mineur**

- ***Impacts sur le patrimoine culturel***

  Au plan culturel, il n'existe pas des sites archéologiques, de cimetière, de lieu de culte, susceptibles d'être perturbés par les travaux dans la zone du projet. Cependant, si des cas de découverte de patrimoine culturel arrivés à se réaliser durant les travaux, il revient à l'entrepreneur d'arrêter les travaux et d'avertir immédiatement les services compétents.

Impact N°8 : Perturbation de sites culturels					
	Portée spatiale	Ampleur	Durée	Probabilité	Statut
Sans atténuation	Locale	mineur	Temporaire	Peu probable	**Négatif mineur**
Mesures d'atténuation/ Amélioration et de suivi	En cas de découverte de vestiges : • arrêter les travaux • circonscrire et protégér la zone de découverte • avertir immédiatement les services compétents • suivi des travaux et de la mise en application des mesures en cas de découverte				
Avec atténuation	Locale	mineur	Temporaire	Peu probable	**Négatif mineur**

- ***Impacts sur le paysage et aspects visuels***

  L'aspect visuel des tronçons et zones concernés 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. Cet impact est cependant temporaire (durée de vie du chantier).

Impact N°9 : Dégradation du paysage et pollution visuelle					
	Portée spatiale	Ampleur	Durée	Probabilité	Statut
Sans atténuation	Locale	Modéré	Temporaire	Certaine	**Négatif modéré**

Mesures d'atténuation/ Amélioration et de suivi	 • Contrôler les mouvements des engins • Collecte, évacuation et élimination des déchets solides et liquides • Régalage des lieux et aménagement paysagers après les travaux • Suivi des travaux, de la gestion des déchets et de la reise en état après les travaux				
Avec atténuation	Locale	mineur	Temporaire	Probable	**Négatif mineur**

8.5.2. Risques liés aux accidents, à la circulation des engins, aux déchets de chantier

- ***Impacts liés à la manutention manuelle ou mécanisée***
  Pendant la phase des travaux, il surviendra des risques d'accidents liés aux engins/instruments de chantier et à la présence de matériaux de construction mal protégés ou mal utilisés. Le risque de chute existe pour toutes les personnes autorisées et non autorisées sur le chantier au niveau des zones de circulation étroites et encombrées. Le risque d'accident également lié au trafic routier pour l'acheminement des matériaux de construction est à craindre (circulation des engins : collision, dérapage, heurt, renversement lors des opérations ; etc.).

Impact N°10 : Risque lié à la manutention mécanisée / manuelle					
	Portée spatiale	Ampleur	Durée	Probabilité	Statut
Sans atténuation	Locale	Majeur	Temporaire	Certaine	**Négatif majeur**
Mesures d'atténuation/ Amélioration et de suivi	• Afficher les consignes de sécurité sur le chantier • Porter des EPI (gants, chaussures de sécurité) • Entretenir régulièrement les engins • Etablir un plan de circulation • Arrimer les charges manutentionnées, consigner les appareils et engins avant intervention • Former les opérateurs/conducteurs à la conduite en sécurité • Former le personnel à la manutention. • Suivi de l'application des mesures de sécurité et de la formation du personnel				
Avec atténuation	Locale	mineur	Temporaire	Probable	**Négatif mineur**

- ***Risque lié aux chutes (personnes et objets)***
  Ce risque est causé par les installations de chantier au sol, les planchers de travail, les passerelles, etc.

Impact N°11: Risque lié aux chutes					
	Portée spatiale	Ampleur	Durée	Probabilité	Statut
Sans atténuation	Locale	Majeur	Temporaire	Certaine	**Négatif majeur**

Mesures d'atténuation/ amélioration et de suivi	• Baliser les zones à risques ; • Remblayer les fouilles ; • Vérifier la stabilité des éléments de coffrage, des étais, etc. ; • Arrimer de manière correcte les charges manutentionnées ; • Porter des EPI (casque ; chaussures de sécurité) ; • Sensibiliser le personnel de chantier sur les mesures de sécurité ; • Suivi du port des EPI et des accidents				
Avec atténuation	Locale	mineur	Temporaire	Probable	**Négatif mineur**

- ***Risque lié aux circulations des engins de chantier***
  Au niveau de la zone du projet, on peut craindre une gêne de la circulation avec le trafic induit par la circulation des engins de chantier et des véhicules assurant l'approvisionnement du chantier en matériel. Le risque le plus important demeure l'accident résultant du heurt d'une personne par un véhicule (voiture, camion, engins de chantier, etc.).

Impact N°12: Risques d'accident liés à la circulation des engins					
	Portée spatiale	Ampleur	Durée	Probabilité	Statut
Sans atténuation	Locale	Majeur	Temporaire	Certaine	**Négatif majeur**
Mesures d'atténuation/ amélioration et de suivi	• Etablir un plan de circulation • Systématiser l'entretien régulier des véhicules • Systématiser le dispositif de sécurité des véhicules (avertisseur sonore, signal lumineux, avertisseur de recul sonore etc.), • Former les opérateurs à la conduite en sécurité ; • Suivi des accidents et du respect du plan de circulation				
Avec atténuation	Locale	mineur	Temporaire	Probable	**Négatif mineur**

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

Impact N°13: Risque lié au péril fécal					
	Portée spatiale	Ampleur	Durée	Probabilité	Statut
Sans atténuation	Locale	Majeur	Temporaire	Probable	**Négatif majeur**
Mesures d'atténuation/ amélioration et de suivi	• Installer des sanitaires et des vestiaires en nombre suffisant dans la base-vie; • Entretenir les locaux d'aisance ; • Mettre en place un système dalimentation en eau potable citerne ; château d'eau) • Interdire systématiquement de manger au poste de travail ; • Suivi des installations sanitaires et d'eau potable et d'hygiène alimentaire				
Avec atténuation	Locale	mineur	Temporaire	Probable	**Négatif mineur**

- ***Nuisances perçues par les riverains des travaux et la faune environnante***
  Il s'agit de gênes et désagréments ressentis par les populations situées à proximité des travaux. Ces gênes concernent essentiellement les: salissures et poussières; risque d'accident en rapport avec les travaux ; restrictions d'accès ; nuisances sonores; nuisances olfactives.
  En revanche, les impacts sur la faune environnante, essentiellement celle du, PNOD seront relativement mineurs à modérés compte tenu de l'éloignement de la zone des travaux par rapport au noyau parc.

Impact N°14: Nuisances perçues par les riverains et pour la faune environnante					
	Portée spatiale	Ampleur	Durée	Probabilité	Statut

Sans atténuation	Locale	Modéré	Temporaire	Probable	**Négatif modéré**
Mesures d'atténuation/ amélioration et de suivi	• mettre en place un panneau d'information à l'entrée du chantier indiquant les coordonnées des responsables du chantier et le planning des phases de travaux; • mettre en place une boîte à doléances à l'entrée du chantier permettant aux riverains de poser leurs questions et d'exprimer leurs remarques ; • Sensibiliser le personnel et le systématiser pour tout nouveau intervenant sur le chantier ; • Suivi des mesures d'information, de sensibilisation et des réclamations				
Avec atténuation	Locale	mineur	Temporaire	Peu probable	**Négatif mineur**

- ***Production et dispersion des déchets de chantier***
  Les travaux vont générer d'importantes quantité de déblais (fouilles, déblais, etc.). Ces déchets solides risquent de se disperser et d'affecter la salubrité du site. Ces déchets peuvent être assimilés à des ordures ménagères. D'autres types de déchets dangereux seront aussi généreux (restes de peintures ; hules de vidange ; etc.). Ces produits ne doivent en aucun cas être collectés en mélange avec les déchets inertes et les ordures.

Impact N°15: Production et dispersion d'ordures					
	Portée spatiale	Ampleur	Durée	Probabilité	Statut
Sans atténuation	Locale	Modéré	Temporaire	Probable	**Négatif modéré**
Mesures d'atténuation/ amélioration et de suivi	• Interdire le rejet, le brûlage et l'abandon de déchets sur le site ; • Collecter et valoriser les déchets dans la limite du possible ; • Stocker les déchets en mélange dans de (s) benne(s) ou container(s) « tous venants » et les évacuer dans les décharges autorisées. Pour cela, l'entreprise pourra signer un contrat avec un prestataire gestionnaire de déchets agréé pour l'évacuation et la location de contenants déchet ; • Suivi de la gestion des ordures issues des travaux				
Avec atténuation	Locale	mineur	Temporaire	Peu probable	**Négatif mineur**

8.6. Impacts négatifs en phase d'exploitation

8.6.1. Impacts négatifs de l'exploitation des aménagements hydroagricoles

Les impacts majeurs sont liés:

- à la pression sur la ressource en eau du fleuve Séngal
- au risque pour la faune aquatique du Parc de Djoudj d'échapper à travers les canaux d'irrigation
- à la pollution des eaux et des sols par les eaux de drainage ;
- à la pollution et nuisances sanitaires dues aux pesticides ;
- aux risques de recrudescence des maladies hydriques et des IST/VIH/SIDA ;
- aux restrictions d'accès pour le bétail (pâturage et points d'eau) ;
- aux risques de conflits sociaux en cas de non-respect des protocoles de convention
- à l'invasion des plantes aquatiques et des oiseaux granivores.

- ***Impact des activités de la CASL sur la faune aquatique et sur les oiseaux du Parc de Djoudj***
  Le Parc de Djoudj et une partie de sa zone limitrophe sont hors du site du projet. Toutefois, les canaux d'irrigation et de drainage pourraient être empruntés par la faune aquatique (lamantins et crocodiles du Parc de Djoudj), ce qui porterait préjudice à la biodiversité locale. Pour éviter ces risques, le projet devra mettre en place des mesures de protection (grillages) et un dispositif de surveillance. Il faut préciser que l'usage accidentel des canaux d'irrigation par la faune aquatique se traduirait par sa « disparition » ou sa destruction car elle va aboutir dans les périmètres agricoles. C'est pourquoi l'usage de barrières

physiques (grillage) pourrait empêcher ce phénomène. Si le risque existe pour les crocodiles at varans, il l'est moins pour ce qui concerne les lamantins qui auraient difficilement accès aux canaux de drainage.

Des mesures seront aussi prises avec les canons effaroucheurs avec la la proximité du parc de Djoudj pour éviter l'accoutumance des oiseaux.

Impact N°1a : Risque d'échappée de la faune aquatique du Parc de Djoudj à travers les canaux d'irrigation					
	Portée spatiale	Ampleur	Durée	Probabilité	Statut
Sans atténuation	Régionale	Elevé	Temporaire	Probable	**Négatif majeur**
Mesures d'atténuation/ amélioration et de suivi	• Protection (grillages à l'entrée des canaux) • Dispositif de surveillance de la faune aquatique et d'entretien des canaux • Sensibilisation du personnel d'exploitation • Impliquer les services du Parc de Djoudj • Tenir proximité du parc de Djoudj en cas d'usage des canons effaroucheurs • Suivi des mesures de protection et d'entretien des canaux				
Avec atténuation	Locale	mineur	Temporaire	Peu probable	**Négatif mineur**

- ***Impacts négatifs des exploitations des riverains sur PNOD***

  Les menaces des exploitations des riverains sur PNOD concernent l'exploitation agricole du Djeuss Nord. A cet effet il faut considérer que les activités d'exploitation agricoles des riverains sont les mêmes que celles réalisées par la CASL. Les impacts négatifs que peuvent entrainer les exploitations agricoles des riverains sur le PNOD sont :

  - La pression accrue sur la ressource en eau du fleuve Sénégal a une incidence marginale sur les zones humides du parc dont l'alimentation en eau est assurée annuellement par les crues du fleuve qui sont peu impactées par la riziculture irriguée ;
  - La pression foncière laisse très peu d'espaces à l'élevage et aux plans d'eau aux environs du parc ;
  - Perturbation des oiseaux piscicoles qui se concentrent sur les eaux peu profondes pour se nourrir aisément ;
  - Perturbation des équilibres économiques dans la gestion des espaces ruraux au niveau local
  - Fréquentation progressive d'oiseaux granivores dans la zone du parc, avec les activités agricoles riveraines ;
  - Perturbation des animaux du Djoudj par le bruit des engins lourds du projet ;
  - Craintes d'utilisation des produits sensibles aux oiseaux du Parc de Djoudj ;
  - Risque de dégradation des pistes d'accès du Djoudj par un relèvement des cavaliers des canaux rendant les pistes inondables en hivernage ;
  - Dégradation des pistes du Parc de Djoudj par les engins lourds et les camions de transport du projet.

Impact N°1b : Impacts négatifs des exploitations des riverains sur PNOD					
	Portée spatiale	Ampleur	Durée	Probabilité	Statut
Sans atténuation	Régionale	Elevé	Temporaire	Probable	**Négatif majeur**
Mesures d'atténuation/ amélioration et de suivi	• Faucardage des canaux au niveau du PNOD pour le développement des nénufars • Lutte contre l'invasion des oiseaux granivores (Privilégier les moyens naturels) • Reconstitution d'habitats pour la faune sauvage notamment faune aviaire (reboisement compensatoire) ; • Réfections d'ouvrages (pistes, canaux, ouvrages de franchissement).				
Avec atténuation	Locale	mineur	Temporaire	Peu probable	**Négatif mineur**

- ***Impact des prélèvements sur les eaux de surface et sur le flux enironnemental du Gorom***

Les prélèvements liés aux activités agricoles concernent essentiellement les eaux de surface. Le réseau d'irrigation de la CASL couvre 3 000 ha net (CASL 1 750 ha + potentiellement développable par les riverains 1 250 ha). La consommation de l'exploitation agricole du Djeuss Nord est basée sur une estimation de 15 000 m^3/ha en hivernage et 18 000 m^3/ha en contre saison chaude, soit 33 000 m^3/ha/an (2 cultures). Elle est évaluée à 30 000 m^3/ha/an pour les riverains (1,5 cultures par an). Les prélèvements sont donc évalués à 58 millions de m^3/an pour la CASL et à 37,5 millions de m^3/an pour les riverains, soit un total de 95,5 millions de m^3/an.. Bien qu'importants, les prélèvements sont largement supportables par les potentiels en eaux de surface notamment les volumes d'eau du système hydraulique du Gorom. Aussi, cet impact représente 7% du débit théorique de l'ouvrage G alimentant le Gorom.

La très grande majorité des terres fertiles du delta du fleuve Sénégal sont constituées de sols sablo-limoneux ou limono-argileux salés. La seule culture adaptée à ce type de sol est la riziculture. Le maraichage ne peut être pratiqué que sur les sols sableux inertes du diéri, le plus souvent éloignés des cours d'eau. Ces contraintes pédologiques sont prises en compte par le Plan Directeur de Développement intégré de la Rive Gauche du fleuve Sénégal (PDRG) élaboré en 1991 et 1999 et complété par les études du Projet d'Irrigation et de Gestion des Ressources en Eau du Delta réalisées en 2010 par le bureau d'étude EgisBCEOM sur financement du Millenium Challenge Account. Le Projet de la CASL est intégré à ce plan de Gestion mise en œuvre par la SAED (société d'Etat, pour l'Aménagement et Exploitation du Delta) aussi bien en ce qui concerne les surfaces aménagées et exploitées, les volumes d'eau prélevés au niveau du Gorom aval que pour les volumes d'eau rejetés dans l'Emissaire de drainage.[14]

Ajouté au fait que la régulation du cours d'eau est faite par le barrage de Manatali, on peut affirmer que l'impact sur le flux environnemental sera mineur. Toutefois, le statut du risque pourrait changer en risque modéré (ou même majeur) en cas de baisse des précipitations et d'augmentation des températures dues aux changements climatiques.

Impact N°2 : Risque de fragilisation de l'équilibre du Gorom aval en cas de forts prélèvements sur des eaux					
	Portée spatiale	Ampleur	Durée	Probabilité	Statut
Sans atténuation	Sous-régionale	Faible	Temporaire	Probable	**Négatif mineur à modéré**
Mesures d'atténuation/ amélioration et de suivi	• Aviser par écrit les autorités de l'OMVS pour autorisation • Respect des quotas attribués • Suivi des prélèvements et des équilibres du système hydraulique du Gorom • Suivi des autorisations et des quotas attribués				
Avec atténuation	Sous-régionale	mineur	Temporaire	Peu probable	**Négatif mineur**

- ***Impact de l'utilisation des engrais chimiques et des eaux de drainage sur le milieu***
  Les engrais sont causes de pollution en cas de culture intensive. L'excès d'azote et de phosphates peut être lessivé dans les eaux souterraines ou s'écouler dans les eaux de surface. La présence dans les eaux de drainage d'une forte concentration de nitrate, phosphate, chlorure de sodium, etc. dans les eaux peut se traduire par une prolifération d'algues et de plantes envahissantes (Jacinthe d'eau, *Salvinia molesta*, etc.) accompagnée d'une importante consommation d'oxygène (eutrophisation). Ces eaux pourraient fortement affecter les eaux et les sols si elles sont rejetées anarchiquement. Il faut souligner que le projet

[14] Source : Etudes APD / DCE et Contrôle des Travaux pour le Projet d'Irrigation et de Gestion des Ressources en Eau – Delta, Rapport des critères de conception des Adducteurs, Version 02, EgisBCEOM / MCA, janvier 2011

est raccordé et rejète de toutes les eaux de drainage dans l'émissaire de drainage du delta réalisé par le projet MCA et mis en service fin 2015.

Impact N°3 : Pollution des eaux et des sols par les engrais chimiques et les eaux de drainage					
	Portée spatiale	Ampleur	Durée	Probabilité	Statut
Sans atténuation	Sous-régionale	Elevé	permanente	certaine	**Négatif majeur**
Mesures d'atténuation/ amélioration et de suivi	• drainage des eaux et rejet dans l'émissaire de drainage • suivi de la performance des drains et des rejets Nota : le projet prévoit un raccordement et rejet de toutes les eaus de drainage dans le canal Karankaye en cours de finalisation par le projet MCA (ce canal prévoit la collecte de toutes les eaux de drainage des périmètres agricole du delta et leur rejet à l'embouchure du fleuve Sénégal)				
Avec atténuation	Sous-régionale	moyen	Temporaire	probable	**Négatif mineur**

- ***Impact du développement des plantes aquatiques et de l'invasion des oiseaux granivores***
  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 rizicoles ou augmenter les couts de productions à travers le développement de moyens de luttes plus intensives ; cette lutte anti aviaire (lutte chimique, cannons et cerfs-volants effaroucheurs, …) ne manquera pas de perturber les oiseaux migrateurs du parc dans les environnements des aires protégées.

  L'envahissement de plans d'eau dans les aires protégées et dans la zone limitrophe (parc de Djoudj) pourrait affecter les habitats naturels des oiseaux migrateurs, des phacochères, de toute la biodiversité. La mobilité et la reproduction de ces animaux pourraient être perturbées avec des incidences négatives sur la biodiversité dont la sauvegarde est une condition du maintien ou développement des activités touristiques dans la zone.

Impact N°4 : Envahissement des plans d'eau par les plantes aquatiques et menace des oiseaux granivores sur la production rizicole					
	Portée spatiale	Ampleur	Durée	Probabilité	Statut
Sans atténuation	Sous-régionale	Elevé	permanente	certaine	**Négatif majeur**
Mesures d'atténuation/ amélioration et de suivi	• Curage des canaux et enlèvement régulier des plantes aquatiques (lutte mécanique) • 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 luttes contre les oiseaux granivores				
Avec atténuation	Sous-régionale	moyen	Temporaire	probable	**Négatif modéré**

- ***Impact des pesticides sur la qualité de l'air, des sols et des eaux***
  Lors de l'exploitation des périmètres rizicoles, l'impact que la qualité de l'air, des sols et des eaux proviendrait des particules issues de l'application des pesticides. Le personnel d'exploitation sera particulièrement exposé. Les populations riveraines, assez éloignées, seront moins exposées.

Impact N°5 : Pollution et nuisances sanitaires dues aux pesticides					
	Régionale	Ampleur	Durée	Probabilité	Statut
Sans atténuation	Régionale	Elevé	permanente	certaine	**Négatif majeur**

Mesures d'atténuation/ amélioration et de suivi	• Equipement de Protection Individuel (EPI) pour le personnel d'aplication • Formation du personnel d'application • Utilisation des pesticides homologués • Stockage sécurisé des produits • Sensibilisation des populations riveraines • Suivi périodique de la qualité des eaux et des sols (analyses laboratoires) • Suivi du respect des produits homologués, du port d'EPI et des mesures d'IEC				
Avec atténuation	Régionale	moyen	permanente	probable	**Négatif mineur**

- ***Risques de maladies hydriques et des IST/VIH/SIDA***

Avec l'exploitation agricole, on pourrait craindre un développement de maladies liées à l'eau (Schistosomiase ; Bilharziose ; Paludisme ; etc.). En effet, la présence d'eau pendant l'exploitation des aménagements agricoles sera en effet propice au développement d'insectes vecteurs de ces maladies.
Par ailleurs les bruits des machines peuvent provoquer des nuisances sonores. D'un autre côté, des comportements sexuels à risque de la part des ouvriers (main d'oeuvre recrutée en ville ou localement) pourraient être observés, induisant des risques de contamination par le VIH/SIDA et autres IST.

Impact N°6 : Risques de maladies hydriques et des IST/VIH/SIDA					
	Régionale	Ampleur	Durée	Probabilité	Statut
Sans atténuation	Régionale	Elevé	permanente	certaine	**Négatif majeur**
Mesures d'atténuation/ amélioration et de suivi	• Drainage, curage et traitement des canaux d'irrigation • Exiger le port de bottes et de gants pour réduire les contacts avec l'eau infectée • Lutte anti-vectorielle en rapport avec les services d'hygiène et la CR de Diama • Dotation de moustiquaires imprégnées d'insecticides • Sensibilisation des populations riveraines • Suivi des maladies d'origine hydriqe et des mesures de lutte préconisées • Sensibilisation du personnel de travaux et des populations riveraines sur mes IST/VIH/SIDA • Distribution de préservatifs pour le personnel de travaux				
Avec atténuation	Régionale	moyen	permanente	probable	**Négatif mineur**

- ***Risques sociaux avec la réduction des pâturages et les mouvements du bétail vers les périmètres***

La zone du projet était devenue la zone de repli du bétail en hivernage et saison sèche. La présence des périmètres agricoles pourrait entraîner également la réduction et même une perte de pâturages, et cela peut être à l'origine des conflits entre les éleveurs et les agriculteurs. Un impact indirect de l'environnement pourrait être le déplacement du bétail par le développement de nouveaux périmètres irrigués. Le développement planifié des nouvelles zones d'irrigation 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).

Impact N°4 : Réduction des pâturages et restriction du mouvement du bétail et conflits sociaux					
	Régionale	Ampleur	Durée	Probabilité	Statut
Sans atténuation	Régionale	Elevé	permanente	certaine	**Négatif majeur**

Mesures d'atténuation/ amélioration et de suivi					
	• prévoir des couloirs de passage d'accès aux points d'eau et des parcours du bétail • Réalisation de mares d'abreuvement alimentées en eau toute l'année • Récurage des mares naturelles • Sécuriser les parcelles aménagées (cavaliers de canaux infranchissables) pour empêcher la divagation des animaux • Faciliter l'accès à la paille de riz récolté ou au son de riz produit par la rizerie • Aider à l'installation d'une fabrique d'aliments à partir des sous produits du riz • Mettre en place une communication avec les éleveurs • Aider à l'accès faciles aux produits vétérinaires pour faire face aux deux maladies hydriques majeurs qui risquent d'être induites par les activités agricoles (Chystosomonose et distomatoses) • Suivi de l'accès du bétail aux pâturages et aux points d'eau NOTA : la CASL a prévu de maintenir les 2 couloirs de passage du bétail existants. En plus, la société aménagera également une mare de 0,5 ha, au niveau d'un bas-fond existant, à proximité du village d'Abdou Assane, à l'est du site. Aussi, pour l'entrée du dans les périmètres zprès récolte, la CASL va mettre en place un comité avec les éleveurs pour identifier les différents troupeaux qui interviennent et définir l'espace nous permettant de protéger nos installations.				
Avec atténuation	Régionale	moyen	permanente	probable	**Négatif mineur**

- ***Impacts sur les populations des villages riverains (Polo 2, Rone, Diadiam 3)***
  Sur les populations des villages riverains (Polo 2, Rone, Diadiam 3), l'impact sera modéré en termes de nuisances liées à l'exploitation des périmètres rizicoles. On craindra juste les maladies hydriques.

Impact N°5 : Risques sanitaires avec le développement des maladies hydriques					
	Régionale	Ampleur	Durée	Probabilité	Statut
Sans atténuation	Régionale	modéré	permanente	certaine	**Négatif modéré**
Mesures d'atténuation/ amélioration et de suivi	• Appui aux communautés en moustiquaires imprégnées • Appui à la Commune de Diama (aux structures sanitaires) • Suivi des maladies hydriques				
Avec atténuation	Régionale	moyen	permanente	probable	**Négatif mineur**

- ***Impacts sur la dynamique des populations***
  La dynamique de la population risque d'être affectée par l'installation du projet sur plusieurs angles : la CASL va faire une production en régie donc devra utiliser de la main locale. Ces opportunités de travail vont aussi entrainer un appel d'immigrants vers la zone. Cet afflux de la population se traduira aussi par des besoins additionnels en infrastructures en infrastructures sociales de base (eau potable, assainissement, écoles et centres de santés, etc.), mais aussi de renforcement des structures de polices et de gendarmerie existantes pour garantir la sécurité des biens, des personnes et des services.

Impact N°6 : Perturbation de la dynamique interne et externe des populations					
	Régionale	Ampleur	Durée	Probabilité	Statut
Sans atténuation	Régionale	modéré	permanente	certaine	**Négatif modéré**

Mesures d'atténuation/ Amélioration et de suivi	• Appui à la Commune de Diama en infrastructures sociales de base telles des infrastructures scolaires, de santés, communautaires (appui à la mise en œuvre du PLD) • Suivi de la réalisation des infrastructures sociales de base				
Avec atténuation	Régionale	moyen	permanente	probable	**Négatif mineur**

8.6.2. Impacts négatifs de l'exploitation du corps de ferme

Les enjeux majeurs sont liés à :

- la pollution des eaux et des sols par lesdéchets d'entretien des engins
- les risques liés au stockage des pesticides
- Les risques d'accident liés aux activités du corps de ferme

- ***Impacts des déchets d'entretien des engins sur les eaux et les sols***
  L'entretien des machines et autres engins d'exploitation va générer des déchets solides (pièces d'usures ; etc.) qu'il s'agira de bien collecter et en vue de leur évacuation à des sites autorisés pour éviter des encombrements. En revanche, les engins fonctionnant avec des moteurs électriques, il n y aura pas d'huiles usagées.

Impact N°1 : Impacts des déchets d'entretien des engins sur les eaux et les sols					
	Régionale	Ampleur	Durée	Probabilité	Statut
Sans atténuation	Locale	mineur	temporaire	probale	**Négatif mineur**
Mesures d'atténuation/ Amélioration et de suivi	• Collecte et évacuation des pièces d'usures • Suivi de la gestion déchets et de la pollution des eaux et des sols				
Avec atténuation	Locale	moyen	temporaire	probable	**Négatif mineur**

- ***Risques liés au stockage des pesticides***
  L'entrepossage des produits phytosanitaires comporte des risques notamment pour le personnel d'exploitation.

Impact N°2 : Risques liés au stockage des pesticides					
	Régionale	Ampleur	Durée	Probabilité	Statut
Sans atténuation	Locale	Elevé	permanente	probale	**Négatif majeur**
Mesures d'atténuation/ Amélioration et de suivi	• Magasin de stockage aux normes de la FAO (Stockage sécurisés des produits) • Equipement de Protection Individuel (EPI) • Formation du personnel d'exploitation sur les consignes de sécurité • Suivi de la gestion des pesticides (stockaage, EPI, usage, etc.)				
Avec atténuation	Locale	moyen	permanente	probable	**Négatif mineur**

- ***Risques d'accident liés aux activités du corps de ferme***
  L'exploitation du corp de ferme essentiellement composé de machinerie lourde comporte des risques d'accidents surtout pour le personnel.

Impact N°3: Risques d'accident					
	Portée spatiale	Ampleur	Durée	Probabilité	Statut
Sans atténuation	Locale	Majeur	Temporaire	Certaine	**Négatif majeur**
Mesures d'atténuation/ Amélioration et de suivi	• Systématiser l'entretien régulier des engins • Systématiser le dispositif de sécurité des véhicules (avertisseur sonore, signal lumineux, avertisseur de recul sonore etc.) ; • Former les opérateurs à la conduite en sécurité ; • Suivi de l'appplication des mesures de sécurité et des accidents				
Avec atténuation	Locale	mineur	Temporaire	Probable	**Négatif mineur**

8.6.3. Impacts négatifs de l'exploitation de l'usine agro-industriel de Raïnabé 1

Les enjeux majeurs sont liés à :

- la pollution de l'air et des sols par les poussières de riz
- les nuisances sonorres liées au fonctionnement de l'usine
- les risques d'accident liés aux activités de l'usine
- les pollutions et nuisances dues aux déchets issus de l'usine

- ***Impacts négatifs de la réserve naturelle de Ndiaël***
  Les menaces du projet de la CASL sur la réserve de Ndiael ne concernent que l'unité agro industrielle de Rainabé 1. Cependant, les impacts négatifs que l'unité agro-industrielle va entrainer sur la réserve de Ndiael pourraient concernés le bruit, notamment nocture, des installations.

Impact N°1b : Impacts négatifs sur la réserve de faune de Ndiael					
	Portée spatiale	Ampleur	Durée	Probabilité	Statut
Sans atténuation	Régionale	Elevé	Temporaire	Probable	**Négatif modéré**
Mesures d'atténuation/ amélioration et de suivi	• Appui aux actions de sensibilisation des populations ; • Insonorisation des installations équipement • Collecte et taitement des aux usées de l'usine				
Avec atténuation	Locale	mineur	Temporaire	Peu probable	**Négatif mineur**

- ***Pollution de l'air et des sols par les poussières de riz***
  Les opérations d'usinage et d'ensachage du riz vont entraîner de forte production de poussières qui peuvent proter attente à la santé du personnel et des riverains si des mesures idoines ne sont pas prises.

Impact N°1: Pollution de l'air et des sols par les poussières de riz					
	Portée spatiale	Ampleur	Durée	Probabilité	Statut
Sans atténuation	Locale	Majeur	Permanente	Certaine	**Négatif majeur**
Mesures d'atténuation/ Amélioration et de suivi	• Dispositf d'aspiration et de stockage des poussières de riz • Systématiser le port de masques à poussières dans les zones de récupération des poussières • Sensibiliser le personnel sur les infections respiratoires aigües (IRA) • Suivi des mesures de réduction des poussières et des IRA				
Avec atténuation	Locale	mineur	Temporaire	Probable	**Négatif mineur**

- ***Nuisances sonores liées au fonctionnement de l'usine***
  Le fonctionnement de la machinerie peut indisposer le personnel d'exploitation et les populations riveraines (Raynabé 1 ou Gouye gui) en termes de pollution sonore. Par rapport au village, l'impact sera relativelent faible car le site est situé 620 m du village.

Impact N°2: Nuisances sonores liées au fonctionnement de l'usine					
	Portée spatiale	Ampleur	Durée	Probabilité	Statut
Sans atténuation	Locale	Majeur	Temporaire	Certaine	**Négatif majeur**
Mesures d'atténuation/ Amélioration et de suivi	• Systématiser l'entretien régulier des machines • Former les opérateurs des machines en sécurité ; • Suivi de la pollution sonore et des réclamations				
Avec atténuation	Locale	mineur	Temporaire	Probable	**Négatif mineur**

- ***Les risques d'accident liés aux activités de l'usine***

L'exploitation de l'usine essentiellement comporte des risques d'accidents et d'explosion surtout pour le personnel. Par rapport au village de Raynabé 1, l'impact sera relativelent faible car le site est situé à 620 m du village.

Impact N°3: Risques d'accident					
	Portée spatiale	Ampleur	Durée	Probabilité	Statut
Sans atténuation	Locale	Majeur	Temporaire	Certaine	**Négatif majeur**
Mesures d'atténuation/ Amélioration et de suivi	• Systématiser l'entretien régulier des machines • Former les opérateurs du site en sécurité ; • Suivi des mesures d'entretien, de sécurité et des accidents				
Avec atténuation	Locale	mineur	Temporaire	Probable	**Négatif mineur**

- P***ollutions et nuisances dues aux déchets issus de l'usine***
  L'entretien des machines et autres qu'il s'agira de bien collecter et recycler pour éviter la contamination des eaux et des sols.

Impact N°4 : Impacts des déchets d'entretien des engins sur les eaux et les sols					
	Régionale	Ampleur	Durée	Probabilité	Statut
Sans atténuation	Locale	Elevé	permanente	probale	**Négatif majeur**
Mesures d'atténuation/ amélioration et de suivi	• Collecte et évacuation des déchets d'entretien aux sites autorisés • Formation du personnel d'entretien • Suivi de la gestion des déchets, de la pollution du milieu				
Avec atténuation	Locale	moyen	permanente	probable	**Négatif mineur**

Tableau 20 : Risques/impacts négatifs et mesures de gestion préconisées pour l'usine

Composantes de l'usine	**Sources de risques et/ou d'impact**	**Risques et/ou impact négatifs**
Séchage	Stock de combustible (balle de riz)	Risque Incendie
	Génération des fumées de combustion	Nusances respiratoires
	Génération de bruit	Nusances sonores
	Production de poussières	Nuisances par salissement
Stockage	Stock	Risque incendie & explosion
		Nuisance / prolifération de rongeurs
Unité d'usinage	Poussière ; sous-produits (balles et sons) ; machines electriques ; compresseurs	Nuisance bruit
		Poussières
		Explosion (risque incendie)
		Sous-produits ultimes (issus des pré-triages)
Conditionnement et stockage riz blanc	Idem stockage paddy Production de déchets d'emballage	Idem stockage paddy
		Plastiques et polypro (et palettes) issus de la consommation des emballages à recycler
Silo de stockage de la balle de riz	Idem stockage paddy	Incendie / explosion

Tableau 21 : Synthèse des impacts négatifs

Composantes	Impacts négatifs potentiels
Périmètres rizicoles et fermes	***Phase de travaux d'aménagements et ouvrages hydrauliques structurants :*** • Risque de fragilisation et d'eutrophisation des plans d'eau par les activités agricoles • Risque de perturbation des zones de frayères • Déforestation, dégradation des sols par érosion, destruction d'habitats lors des défrichements • Destruction de la microfaune et de la matière organique • Risques de perte/réduction d'aires de pâturage (empiétement sur des espaces sylvo-pastoraux) • Poussière et perturbation (phase travaux) • Menaces sur l'élevage, la pêche et sur l'AEP dues à l'augmentation rythme d'aménagement • Déforestation, dégradation des sols par érosion, destruction d'habitats lors des défrichements • Forte pression sur le foncier et sur l'eau • Pertes éventuelles de revenus ou de biens durant les travaux • Risques de maladies comme les IST/VIH/SIDA ***Phase d'exploitation des périmètres (Production de riz) :*** • Perte de la fertilité des sols • Pollutions des eaux et des sols dues aux pesticides et aux engrais • Risques sanitaires liés à l'utilisation des pesticides • Destruction des non cibles par les pesticides • Nuisances en cas d'utilisation de fumure organique non maîtrisée • Augmentation des maladies liées à l'eau • Accentuation des conflits agriculteurs-éleveurs pour l'accès à l'eau ou aux pâturages • Risques de maladies comme les IST/VIH/SIDA • Risques de conflits d'usage (alimentation en eau potable, agriculture, élevage et pêche), • Risques de conflits fonciers entre le projet et les populations autochtones
Rizeries (usines de stockage et de conditionnement; du riz)	***Phase de travaux :*** • Nuisances dues aux poussières, bruit, pollution par les déchets de chantier, problème d'hygiène et de sécurité (accidents) liés aux travaux de construction des bâtiments ***Phase d'exploitation :*** • Risque d'incendie et d'explosion au niveau des silos et des systèmes de manutention du paddy • Défaut d'hygiène dans le conditionnement et la transformation • Nuisances dues aux poussières de riz • Risques d'accidents
Pistes de production	***Phase de travaux :*** • Perte de biodiversité sur l'axe du tracé et sur les sites d'emprunt • Empiétement sur terres cultivables et sur des activités socioéconomiques • Obstruction des canaux d'irrigation et de drainage et des chemins de ruissellement • Pollution par les déchets de chantier ***Phase d'exploitation :*** • Nuisances dues aux poussières, bruit
Installations électriques (lignes BT/MT ; postes transformateurs ; groupes électrogènes)	***Phase de travaux :*** • Pollution par les déchets de chantier ***Phase d'exploitation :*** • Risques de pollution des eaux et des sols par les groupes électrogènes • Risques d'accidents (électrocution) lors entretien • Nuisances dues au bruit • Risques de saturation et des délestages en cas de raccordement direct au réseau SENELEC

NOTA : Pour les impacts majeurs dont les effets après atténuation sont modérés vont nécessiter potentiellement des études complémentaires spécifiques. Sous ce rapport, des recommandations ou orientations sont proposées dans le chapitre 11.2.9 du Plan de Gestion Environnementale et Sociale pour permettre la préparation de plan de gestion spécifiques.

8.7. Audit des travaux déjà réalisés par la CASL

8.7.1. Infrastructures et aménagements hydro-agricoles réalisés sur l'exploitation du Djeuss Nord

La société a entrepris les premiers travaux d'aménagements hydro-agricoles en juillet 2013, à savoir le prolongement et l'élargissement du chenal de la Goana et l'aménagement de 135 ha brut soit 113 ha nets et l'implantation d'une base chantier en novembre 2013. Les travaux se sont ensuite succédé en plusieurs phases :

Situation des aménagements hydro-agricoles au 30 juin 2014

- Chenaux ;
- Ouvrages hydrauliques sur les chenaux et canaux primaires ;

Les ouvrages hydrauliques réalisés à fin janvier 2014 sont les suivants :

  - Un pont vanne au départ du chenal de la Goana sur le Gorom aval comprenant 3 travées de 1,5 m de large et 1,60 m de haut avec un tablier de 6 m de large assurant un débit de 7,6 m3/s ;
  - Un pont au croisement du chenal principal et la piste de Djoudj / Ross-Béthio comprenant 3 travées de 1,5 m de large et 1,50 m de haut avec un tablier de 6 m de large ;
  - Un partiteur pont vanne à la fin du chenal de Polo, alimentant le canal primaire n°1 (CP 1), comprenant 2 travées de 1,5 m de large et 1,3 m de haut assurant un débit de 1,8 m3/s ;
  - Un partiteur vanné à la fin du chenal de Polo, alimentant le CP 2, comprenant une travée de 1,5 m de large et 1,3 m de haut assurant un débit de 1 m3/s.
  - Une prise d'alimentation de l'arroseur A11, constitué d'un dalot de 80 cm x 70 cm, assurant un débit de 230 l/s.
- Aménagement du 1er lot de 135 ha :
  - La réalisation de 2 arroseurs, de longueurs respectives de 1 730 m et de 900 m ;
  - La réalisation d'un drain D11, d'une longueur de 2 250 m ;
  - La connexion du drain D11 sur un bassin tampon réalisé au niveau du collecteur de drain de Polo et réalisation d'un drain provisoire de 980 m entre le bassin tampon et le Djeuss ;
  - La réalisation de 2 100 m de pistes publique et de 1 650 m de pistes de production ;
  - L'installation d'un groupe motopompe diesel de 400 m3/h sur l'A21 (qui sera remplacé en 2016 par une électropompe).
- Evacuation des eaux de drainage
  - Installation d'un groupe motopompe diesel de 400 m3/h sur l'ancien Djeuss ;

Situation des aménagements hydro-agricoles au 31 décembre 2014 :

- Aménagement du 2ème lot de 212 ha :
  - La réalisation du CP 2 sur 1 850 m ;
  - La réalisation de collecteurs de drains sur
  - La réalisation des arroseurs A22 à A25, d'une longueur totale de 4 100 m;
  - La réalisation des drains D22 à A25, d'une longueur total de 3 500 m ;
  - La réalisation de 6 100 m de pistes publiques et de 3 150 m de pistes de production ;
  - L'installation d'un groupe motopompe diesel de 400 m3/h sur l'A25 ;
  - L'implantation de prises d'alimentation au départ des arroseurs et de divers ouvrages (ponts, prises d'irrigation et de drainage…) ;
  - Le nivellement des parcelles.
- Evacuation des eaux de drainage
  - Installation d'un 2ème groupe motopompe diesel de 800 m3/h sur l'ancien Djeuss ;

Situation des aménagements hydro-agricoles au 31 décembre 2015 :

En termes de réalisations, entre juillet et décembre 2015 une superficie de 150 ha a été aménagée portant la surface totale nette aménagée à 720 ha (voir en annexe, la carte des terres aménagées jusqu'en décembre 2015). Aujourd'hui, ces aménagements hydro-agricoles sont constitués de :

- 1 chenal d'amenée, de 6,3 km à partir de la prise du Gorom aval, composé d'un pont vanne équipé de grillage contre les remontées de reptiles ;
- 1 réseau primaire de 14 Km ;
- 1 réseau secondaire de 14 Km ;
- 1 réseau tertiaire de 14 Km ;
- 4 pistes principales ;
- 6 ouvrages de génie civil primaire ;
- 35 ouvrages de génie civil secondaire ;
- 720 ha de parcelles rizicoles.

8.7.2. Travaux de construction de l'unité agro-industrielle (Raïnabé 1)

Le site d'installation de l'unité agro-industrielle est situé à proximité du village de Raïnabé 1. La construction de cette unité se déroulera en 4 phases. La première phase des travaux de construction concerne la réalisation de :

- 1 séchoir à 2 colonnes d'une capacité de 25 t/h ;
- 2 silos métalliques de stockage de riz paddy (capacité 5000 t) ;
- 1 tour de manutention comprenant des convoyeurs, des élévateurs, un nettoyeur-calibreur et un nettoyeur de type boite à cascade d'un débit de 40 t/h, un circuit d'aspiration des poussières et un filtre à manches;
- 1 silo tampon de stockage de riz humide de 385 t ;
- 1 boisseau de déchargement de 53 t ;
- 2 fosses de réception (capacité totale 80 m3)
- 1 aire de stockage de gaz butane (capacité 29 m3) ;
- 1 ligne électrique de 100 m ;
- 1 poste de transformation MT / BT de 520 kW ;
- 1 groupe électrogène de 26 kW ;
- 1 poste de gardiennage à l'entrée du site de 70 m2, équipé d'un sanitaire de 2 cabines et connecté à une fosse septique de 8 m3.

Les travaux de la première phase, démarrés depuis juin 2015, sont terminés au mois de février 2016. Les essais et réglages des installations sont intervenus en mars 2016.

8.7.3. Appréciation de la gestion environnementale et sociale des travaux en cours

Aménagements hydro-agricoles au 30 juin 2014

Les travaux de réalisation des chenaux, des ouvrages hydrauliques sur les chenaux et canaux primaires, les ouvrages hydrauliques réalisés à fin janvier 2014, les aménagements de 135 ha, l'évacuation des eaux de drainage ont quelque peu occasionné certaines gênes et nuissances (déblais anarchiques, etc.), une défiguration des sols par endroits. Toutefois, ces aspects à caractère temporaire ont été très rapidement pris en charge par des mesures de réhabilitation, comme le montre les photos ci-dessous pendant et après les travaux.

Photos pendant les travaux

Photos après travaux

Photo du chenal principal au 9 janvier 2014

Photo du nivellement des parcelles au 9 janvier 2014

Photo du pont sur la piste Djeuss / Ross-Béthio au 9 janvier 2014

Dans l'attente de la mise en service de la station d'exhaure au 4ème trimestre 2014, pour la campagne de contre saison chaude (113 ha) et d'hivernage (295ha) 2014, le drainage se fera par gravité. Les eaux seront rejetées dans un bassin tampon réalisé à l'emplacement du futur collecteur de drain de Polo. Ce bassin sera relié par un drain à l'ancien Djeuss partiellement ensablé non transformé en émissaire de drainage afin d'évacuer les éventuelles eaux de débordement, notamment en hivernage.

Aménagements hydro-agricoles au 31 mars 2016

La CASL a obtenu de la SAED l'autorisation d'implanter une station d'exhaure sur l'émissaire de drainage du delta en décembre 2015. Pour la campagne de saison sèche chaude 2016, les eaux de drainage de la CASL et des riverains sont rejetées dans l'émissaire via une station d'exhaure provisoire. Cette station comprend 2 conduites de 900 mm de diamètre permettant l'évacuation d'une partie des eaux de drainage par gravité. Lorsque les niveaux d'eau du réseau de drainage et de l'émissaire sont à la même côte, les vannes sont fermées et 2 groupes motopompes diesel de 800 m^3/h prennent le relais.

Les eaux de drainage ne sont donc plus rejetées dans l'ancien Djeuss. Les eaux collectées dans ce dernier lors de la campagne d'hivernage 2015 ont été redirigées vers la station d'exhaure provisoire pour être rejetées dans l'émissaire. Cette opération en cours n'est pas totalement achevée, une lame d'eau résiduelle au fond du Djeuss devant encore être pompée dans les prochaines semaines.

L'évacuation d'une partie des eaux de drainage par gravité, non pris en compte dans les études initales, aura un impact possitif en terme d'économie d'énergie, puisque les débits nécessisant un pompage seront significativement réduits. La station d'exhaure définitive, dont la construction est prévue pour le 2ème semestre de l'année 2016, devra donc comporter un ouvrage vanné en mesure d'évacuer le débit de pointe de 7,2 m^3/s lors d'une averse de fréquence quinquennale de 50 mm et des pompes électriques pour assurer le débit nécessaire pour l'évacuation d'un débit résiduel lors d'une averse et des eaux de drainage.

Base chantier au 30 juin 2014

La base chantier du service technique est une implantation temporaire qui s'étend sur une parcelle de 3 600 m² (60 m x 60 m) située à 25 m au nord de la piste reliant Ross-Béthio au parc du Djoudj.

Photo de la base chantier au 9 janvier 2014

Aménagée au troisième trimestre 2013 et au 1er trimestre 2014, elle sera pour partie démantelée et pour partie reconvertie, une fois les bâtiments d'exploitation construits, courant 2015. La viabilisation du site comprend une clôture en grillage de 2 m de haut, un réseau d'eaux usées alimentant une fosse septique de 8 m^3 et de fossés en périphérie de la base destiné à évacuer les eaux de pluie vers le réseau de drainage, un remblai de 20 cm de latérite sur les 3 600 m² et un groupe électrogène de 15 Kva.

- <u>Plateforme :</u>

Cette plateforme est constituée d'une dalle bétonnée (17 m x 12 m) qui devra répondre aux caractéristiques de la future plateforme de lavage et de graissage prévue pour le corps de ferme. Durant la phase de travaux, cette dalle recevra :

  - Une aire de lavage et graissage
  - Un magasin pour l'atelier (1 conteneur 40 pieds)
  - Un atelier couvert

- Un magasin phytosanitaire (1/3 conteneur 40 pieds, capacité de 1 000 l)
- Un magasin petit matériel agricole (2/3 conteneur 40 pieds)
- Les containers comportent des aérations et des entrées fermées à clés pour chaque compartiment.

- Cantine et sanitaires :

  Ce bâtiment comprend une cantine de 50 m², 4 toilettes employés, 1 sanitaire encadrement, 2 lavabos et un château d'eau de 1 m3 (eau non potable). Le château d'eau est rempli à partir de l'eau de la ville de Ross-Béthio. L'assainissement est réalisé par une fosse septique avec un trop plein au niveau d'une zone d'emprise qui sera comblée à l'avenir.

  On note également un bac de rétention de la citerne à gasoil, un bureau et un magasin du service technique.

  La fin des travaux, la CASL a prévu l'intégration de la base chantier dans la cours de ferme. La clôture sera démontée et les containeurs déplacés pour sur un nouveau site à aménager. La plateforme et le bac de rétention de la citerne gasoil seront inclus dans la cours de ferme, tandis que la cantine et le bloc sanitaire seront maintenus à l'entrée de la cours de ferme pour les employés et les sous-traitants (chauffeurs de camions) intervenant dans les champs.

Au total, les travaux réalisés n'ont pas occasionné d'incidences environnementales et sociales significatives. Les nuisances causées ont été relativement bien gérées avec une base de chantier aux normes.

Corps de ferme au 31 décembre 2015

Au cours de l'année 2015, les bâtiments d'exploitations ont remplacés la base chantir. Au 31 décembre 2015, le corps de ferme est constitué de :

- 1 bâtiment administratif de 100 m2 composé d'un réfectoire et de 4 cabines de toilettes construit par une entreprise prestataire (EBATEQ) ;
- 1 hangar atelier mécanique de 1000 m2 construit par une entreprise prestataire (Les Ateliers du Sahel) ;
- 1 atelier mécanique 250 m2 ;
- 1 groupe électrogène de 60 kW ;
- 1 station service composée de 2 cuves à gasoil de 25 m3 et équipé d'un bac de rétention étanche de 36,88 m3 ;
- 2 conteneurs de stockage de matériels de construction ;
- 2 conteneurs dont 1 réservé au stockage de produits phytosanitaires et l'autre pour les petits matériels agricoles ;
- 1 aire de stockage d'engrais et semences de 245 m2 ;
- 1 bloc sanitaire de 56 m2 composé 11 cabines connecté à une fosse septique de 8 m3 ;
- 1 réfectoire de 56 m2 avec des vestiaires d'une capacité de 21 box ;
- 1 cuisine de 16 m2
- 4 parkings dont 2 pour les véhicules légers, 1 les bus de transport, 1 pour les engins agricoles.

Phase 1 du site de Raïnabé 1 au 31 mars 2015

Les travaux de la première phase de construction de cette unité ont été essentiellement assurés par 7 entreprises prestataires :

- Bureau d'Etude Technique Plus (étude de sol) ;
- Gueye et Frères (travaux d'extension réseau eau potable) ;
- Les Spécialistes de l'Energie (installation et connexion poste transformation MT / BT) ;
- HYDRA (Génie civil) ;
- PUMA Energie (installation cuve à gaz) ;
- Applications Agro-Industrielles 2AI (montage unité séchage, stockage et manutention) ;
- Veritas (contrôle techniques des installations).

La réalisation de cette première phase c'est déroulée sans incidents notables, aussi bien sur le plan environnemental que sur le plan de la sécurité des employés. Des préfabriqués largement dimentionnés (72 m^2) servent de bureaux et de lieu de vie pour les employés. Une réserve d'eau souple de 200 m^3 qui fait office de réserve d'eau incendie a été implantée sur le site dès le début des travaux. La CASL a obtenue un permis de construire et a vérifié que les sous-traitants disposaient des autorisations de prévèvement de sable, de graviers et de latérite. L'installation de la cuve et du réseau de gaz butane a fait l'objet d'un procès verbal d'épreuve de l'installation et d'une déclaration de l'installation classée auprès de la DEEC.

Le personnel d'exploitation du site de la CASL a reçu une formation portant sur l'exploitation et la maintenance du site. Des manuels de procédures sont en cours d'élaboration.

8.7.4. Mesures de gestion environnementale et sociale prises par la CASL

- ***La stratégie***

Lors de la phase de négociation foncière, la stratégie de la CASL en matière de gestion environnementale et sociale a été de s'adresser dans un premier temps aux chefs de villages de Polo 2, de Rone et de Diadiam 3 afin d'organiser des réunions avec les populations visant à les informer sur le Projet et à recueillir leurs avis et leurs préoccupations. La CASL a également associé à ces démarches, les différents organes de la Commune (commissions domaniale, de gestion des conflits, agricole, élevage, …), les autorités locales, les différents services techniques régionaux (développement local, cadastre, urbanisme, eaux et forêts, coordinateur du parc du Djoudj…), la SAED et les organisations de producteurs. Ces concertations on abouti entre autre, à proposer une convention de partenariat au village de Rone et une autre convention à la Commune de Diama. L'affectation des 2 024,5 ha a fait l'objet d'un enregistrement au cadastre.

Lors de la phase d'étude des aménagements structurants (chenaux, prises sur le Gorom, ponts…), la stratégie de la CASL a consisté à obtenir une autorisation de défrichement, à réaliser un levé topographique et une étude de conception hydraulique du réseau de chenaux et de collecteurs de drains pour l'ensemble de la cuvette du Djeuss Nord. Pour cela, elle a consulté les usagés du chenal de la Goana existant, la SAED et le Projet Irrigation du Delta du MCA. Elle a transmis cette étude à la SAED afin d'obtenir un avis technique favorable et a informé la Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés du démarrage des travaux.

Lors de la phase d'exécution des travaux, elle a maintenue un dialogue régulier avec les chefs de villages et les usagés riverains afin d'assurer une répartition des emplois locaux entre les villages, de définir l'emplacement de l'implantation des prises d'eau et d'élaborer en concertation avec la SAED un comité des usagers des chenaux et un comité des usagés des collecteurs de drains. Elle a également informé régulièrement la Commune des aménagements réalisés sur l'espace publique (prise sur le Gorom, pont, réalisation de ralentisseur sur la piste Ross-Béthio / parc du Djoudj, réalisation d'un collecteur de drain provisoire avec pour exutoire le Djeuss, un défluent asséché, etc…).

Lors de la phase d'exploitation qui a démarré à la mi-février, elle a, préalablement à la mise en eau du chenal, déposé un dossier d'autorisation d'exploitation de la ressource en eau au niveau de l'OLAG et déclaré les surfaces exploitées à la SAED. Elle a également participé à la réfection du canal des PIV de Rone.

- ***L'organisation en matière d'environnement et de sécurité***

En janvier 2014, la CASL a recruté un responsable QSE pour la prise en charge des questions environnementales et sociales de l'entreprise. Dans un premier temps, le responsable QSE est chargé, avec l'appui de la direction, de participer à la définition de la politique RSE de l'entreprise et de veiller au respect de la législation nationale dans le domaine de l'environnement, du social et de la sécurité. A partir d'un premier diagnostique réalisé au courant du mois de février, des risques encourus par le personnel du service technique, un programme de formation, en cours d'élaboration, sera dispensé à l'ensemble du personnel du service technique au courant du mois de mars. Le même travail sera réalisé au plus tard au mois d'avril pour le personnel de l'exploitation agricole. Ces programmes visent à renforcer les premières actions mises en œuvre par les chefs de service.

- ***Le système de gestion environnementale et sociale***

Gestion des déchets:

- Mise en place d'un tri sélectif des déchets solides au niveau de la base chantier ;
- Les huiles usagées et les batteries sont reprises par les fournisseurs ;
- Les papiers, cartons et déchets de bois (palettes, coffrages…) et les autres déchets sont acheminés vers un site autorisé par les collectivités et la DREEC.

Actions sécuritaires:

- Fourniture des EPI au personnel (chaussures de sécurité, casques, baudriers) ;
- Consignes de sécurité sur la conduite des engins agricoles et de chantier ;
- Mise en place de trousses de premier secours à la base chantier et dans les véhicules ;
- Signalisations routières lors des travaux sur la piste et à l'entrée de la base chantier ;
- Base chantier sécurisée avec un contrat de prestation avec une société de gardiennage ;
- Sensibilisation des populations du hameau d'Abou Assane sur les risques de noyade au niveau des chenaux.

- ***Les forces et les faiblesses de cette organisation***

Forces:

- Prise en compte dans la conception du Projet des problématiques de développement de l'agriculture familiale et des contraintes actuelles de la filière rizicole dans la vallée du fleuve Sénégal ;
- Volonté de la Direction de mettre en place une politique environnementale et sociale impliquant l'ensemble du personnel de l'entreprise ;
- Recrutement d'un responsable QSE ;
- Très bonnes relations et collaboration avec les populations locales (chefs de villages, conseillers ruraux, organisations de producteurs et exploitants privés riverains) ;
- Accompagnement des services techniques régionaux et de la SAED ;
- Bonne relations avec les grandes entreprises de la région intervenant dans le secteur de l'agro-industrie et des aménagements hydro-agricoles.

Faiblesses:

- Absence de base de données, de référentiel et de méthodologie pour développer un programme cohérent dans le domaine de la Qualité, de la Sécurité et de l'Environnement ;
- Manque de formation du personnel dans le domaine de l'hygiène et de la sécurité ;
- Absence de chargés de la qualité, de l'hygiène et de la sécurité au niveau du service technique et de l'exploitation agricole.

- ***Mesures correctives apportées***

- Modules de formation en cours d'élaboration dispensés en mars et avril : hygiène et sécurité sur les chantiers et sur l'exploitation agricole, premiers secours, lutte contre les incendies et entretien du matériel ;
- Mise en place de chargés de la qualité, de l'hygiène et de la sécurité au niveau des deux services ;
- Sensibilisation des populations des villages de Polo 2, Rone et Diadiam 3 sur les risques de noyage dans les chenaux ;
- Mise en œuvre du PGES dès que celui-ci sera validé par la DEEC et la BAD.

8.7.5. Mise en œuvre du pges sur la période 2013-2016

Le tableau suivant présente le bilan de la mise en œuvre du PGES du projet agro-industriel de riziculture irriguée de la Compagnie Agricole de Saint-Louis sur la période allant de juillet 2013 à mars 2016 à travers différentes phases suivantes :

- la phase Préparation des travaux d'implantation de la base chantier, du corps de ferme et des aménagements hydro-agricoles;
- la phase des travaux d'implantation de la base chantier, du corps de fermes et des aménagements hydro-agricoles sur 800 hectares ;
- la phase d'exploitation des périmètres rizicoles (l'exploitation concerne la production de riz sur 51 hectares en contre saison chaude et de 165 hectares en saison hivernale pour l'année 2014 et de 371 hectares en contre saison chaude et 504 hectares en saison hivernage pour l'année 2015) ;
- la phase n° 1 des travaux de l'usine agro-industrielle (1 séchoir de 25 t/h et 5 000 t de stockage).

Actions prévues dans le PGES	**Période initiale de mise en œuvre**	**Observations**	**Eléments de vérification**	**Mesures correctives ou complémentaires à prendre**
Phase Préparation des travaux d'aménagement				
Communiquer et informer les riverains et les autorités locales	Avant le démarrage des travaux	**Réalisé**	Réunions organisées avec les différents acteurs	
Respect du Code Forestier	Avant le démarrage des travaux	**Réalisé**	- Obtention de l'autorisation de défrichement de 1500 ha (*voir annexe 1*), de 524,5 ha et de 6 ha. - Paiement de la taxe d'abattage - Respect des recommandations (interdiction de brûler et appui au service Eaux et Forêts)	
Phase des travaux d'implantation de la base chantier, du corps de fermes et des aménagements hydro-agricoles				
Respect strict des limites des zones à défricher	Au démarrage des travaux	**Réalisé**	Bornage des limites de périmètres affectés	

Actions prévues dans le PGES	Période initiale de mise en œuvre	Observations	Eléments de vérification	Mesures correctives ou complémentaires à prendre
Reboisements compensatoires (espèces locales)	Au démarrage des travaux	**En cours de réalisation**	2 visites de terrain avec l'IREF	Plantations à partir du moins d'aout 2016
Plan de circulation de la ferme et de ses abords	Avant le début des travaux	**Réalisé**	Plan réalisé et mise en œuvre depuis septembre 2014 et mis à jour après la construction du batiment administratif et du 1er hangar agricole	Mise à jour du plan de circulation prenant en compte le 2ème hangar agricole lors de sa contruction
Alimentation en eau potable de la base chantier	Avant le début des travaux	**Réalisé**	- Livraison eau potable entre 2013 et 2014 - Existence station de potabilisation depuis janvier 2015	
Réseau de drainage pluvial	Avant le début des travaux	**Réalisé**	Fossés de drainage eaux pluviales réalisés et connectés au réseau de drainage de l'exploitation	
Dispositifs de sécurité autour des installations d'hydrocarbure	Avant le début des travaux	**Réalisé**	- Affichage des consignes de sécurité - Mise en place des dispositifs d'extinction (extincteurs entretenus et vérifiés conformes et bacs à sable)	
Collecte des huiles et autres déchets liquides pour évacuation et/ou recyclage	Au cours des travaux	**Réalisé**	- Stockage des huiles usagées dans un bac de rétention collectées par une entreprise agréée - Réalisation d'une fosse septique de 8 m^3 pour eaux usées issues des installations de la ferme	- Formation complémentaire et sensibilisation à l'utilisation de bac de rétention pour éviter la pollution du sol - Mise en place de protocoles de récupération des déchets par les fournisseurs
Equipements de Protection Individuels (EPI), consignes de sécurité	Au cours des travaux	**Réalisé**	- Personnel équipé en EPI - Formation du personnel au port des EPI	Formations continues sur le port des EPI pour tout le personnel des services techniques
Port de casques antibruit et/ou de bouchons antibruit	Pendant toutes les phases du chantier	**Réalisé**	Tous les employés exposés aux nuisances sonores sont équipés de casques antibruit	Formation et sensibilisation sur les risques liés aux nuisances sonores

Actions prévues dans le PGES	Période initiale de mise en œuvre	Observations	Eléments de vérification	Mesures correctives ou complémentaires à prendre
Collecte des ordures et évacuation vers une décharge autorisée	Pendant toutes les phases du chantier	**Réalisé**	- 11 bacs à ordures installés et collecte journalière - Existence de procédure de gestion des déchets	Mise en place de système de tri et de recyclage des déchets avant évacuation vers décharge de Saint-Louis
Gestion des déchets dangereux (filtres des moteurs, batteries)	Pendant toutes les phases du chantier	**En cours de réalisation**	Déchets stockés dans un enclos avec bac étanche spécifique	Mise en place de protocole de récupération des déchets. En attente d'une récupération par une entreprise agrée.
Elaborer un Plan de sécurité sur les risques professionnels et sensibilisation	Au cours des travaux	**En cours de réalisation**	Mise en place d'un comité hygiène sécurité au travail depuis février 2015 (*voir annexe 1*)	Formation des membres du CHST pour améliorer le système de prévention des risques d'accident au travail
Sensibilisation des populations et du personnel sur IST/VIH/SIDA	Au cours des travaux	**Non réalisé**		- Recrutement d'un agent communautaire au 2ème semestre 2016 - Sensibilisation des populations et du personnel
Exploitation des carrières autorisées	Au cours des travaux	**Réalisé**	Obtention de 5 autorisations d'extraction de sable et latérites (*voir annexe 1*)	
Emploi de la main d'œuvre locale non qualifiée en priorité, inclure cette exigence dans les contrats de prestation	Au démarrage des travaux	**Réalisé**	Sur 46 employés, 17 locaux (en CDD et CDI) et 45 journaliers locaux en décembre 2015	Amélioration du dispositif de diffusion des avis de recrutement de personnel à la Mairie et à la sous préfecture
Réalisation d'infrastructures pastorales (abreuvoirs, mares ; etc.), prévoir des couloirs de passage d'accès aux mares	Au cours des travaux	**Réalisé**	- Réalisation de 2 mares d'abreuvement pour le bétail depuis mai 2014 (*voir annexe 3*) - Création de passages pour le bétail	- Elaboration d'un plan local de développement et d'un plan de communication (en cour) ; - Projet de réalisation de mares supplémentaires et de passages de bétail
Phase d'exploitation des périmètres rizicoles				
Réaliser un inventaire annuel des Emissions de Gaz à Effet de Serre (GES)	Janvier 2015	**Non réalisé**		A réaliser avant décembre 2016

Actions prévues dans le PGES	Période initiale de mise en œuvre	Observations	Eléments de vérification	Mesures correctives ou complémentaires à prendre
Gestion des eaux de drainage (raccordement à l'émissaire de drainage du delta)	En phase d'exploitation	**Réalisé**	- Les eaux de drainage sont rejetées dans l'émissaire du drainage du Djeuss - Les eaux de drainage de l'ancien Djeuss ont été en grande partie évacuées dans l'émissaire	
Utilisation raisonnée des intrants agricoles	En phase d'exploitation	**Réalisé**	Voir fiche d'intervention quotidienne des activités agricoles (campagnes 2014 - 2016)	Formation du personnel de l'exploitation aux bonnes pratiques agricoles (en cours)
Collecte des emballages vides de produits phytosanitaires	En phase d'exploitation	**En cours**	Emballages vides de produits phytosanitaires dans un enclos fermé en attente d'évacuation par une entreprise agréé	Mise en place de protocole de récupération des déchets. En attente d'une récupération par une entreprise agrée.
Port d'EPI par les ouvriers agricoles et sensibilisation	En phase d'exploitation	**Réalisé**	- Personnel équipé en EPI - Formation du personnel au port des EPI	Formations continues sur le port des EPI pour tout le personnel de l'exploitation
Utilisation des produits phytosanitaires	En phase exploitation	**Réalisé**	- Formation des utilisateurs de produits phytosanitaires	- Mise en œuvre du plan de gestion intégré des pesticides et des fertilisants Formations continues des utilisateurs de produits phytosanitaires
Analyses périodiques des eaux de surface et souterraines	En phase d'exploitation	**Réalisé**	Les 5 analyses physicochimiques et les 2 analyses de résidus de pesticides de juillet 2015 n'ont pas révélé de pollution	Prochain prélèvement juin 2016
Récurage des mares naturelles	En phase d'exploitation	**Réalisé**	2 mares naturelles récurées à proximité du Djeuss en mai 2014	
Sécuriser les parcelles aménagées	En phase d'exploitation	**Réalisé**	Recrutement de gardiens pour surveillance des parcelles cultivées, des canaux et des motopompes	Finition des travaux d'aménagement (en cours)

Actions prévues dans le PGES	Période initiale de mise en œuvre	Observations	Eléments de vérification	Mesures correctives ou complémentaires à prendre
Faciliter l'accès à la paille de riz récoltée	En phase d'exploitation	**Réalisé**	-Réception 105 ha de parcelles récoltées par le comité de concertation éleveurs / CASL (janvier 2015), soit 210 t de pailles (*voir annexe 5*) ; 250 tonnes de pailles au bénéfice de 300 éleveurs de la commune de Diama et localités voisines (campagne hivernale 2015) -Participation à la rencontre du comité local de développement sur l'élevage arrondissement de Ndiaye (décembre 2014)	- Négocier avec le prestataire réalisant les bottes de pailles
Communication avec les éleveurs	En phase d'exploitation	**En cours**	3 rencontres organisées entre la CASL et les éleveurs des villages riverains (*voir annexe3*)	
Aider à l'accès aux produits vétérinaires	En phase d'exploitation	**Non réalisé**		Recrutement d'un agent communautaire au 2ème semestre 2016
Dotation aux populations de moustiquaires imprégnées	En phase d'exploitation	**Non réalisé**		Recrutement d'un agent communautaire au 2ème semestre 2016
Séance d'information et de sensibilisation des ouvriers sur les risques des IST/SIDA	En phase d'exploitation	**Non réalisé**		Information et sensibilisation prévues au cours de 2016
Mettre en place des grilles de protection sur la prise d'eau principale sur le Gorom aval et entretien des grilles	En phase d'exploitation	**Réalisé**	Grille posée depuis mai 2014	Entretien maintenance et surveillance des grilles
Renforcement des capacités des organisations de producteurs	En phase d'exploitation	**Non réalisé**		Phase pilote programmée pour la période février à juin 2017

Actions prévues dans le PGES	Période initiale de mise en œuvre	Observations	Eléments de vérification	Mesures correctives ou complémentaires à prendre
Renforcement des activités de maraîchage, notamment pour les femmes et les jeunes	En phase d'exploitation	**Non réalisé**	- 10 groupements de femmes et de jeunes identifiés au niveau des 5 villages riverains - Visite d'identification de sites pour abriter les activités de maraîchage	Recrutement d'un agent communautaire au 2ème semestre 2016
Surveillance et suivi environnemental et social par le chargé du QSE	En phase d'exploitation	**En cours**	- 17 rencontres avec les acteurs sociaux (juin – décembre 2015) - 25 visites de terrain (juin – décembre 2015) - 5 formations en hygiène et sécurité (juin – décembre 2015)	- Réalisation en 2016 du POI et du PPI de l'exploitation
Protocole de suivi avec CRSE/DREEC	En phase d'exploitation	**Réalisé**	- 1 visite de suivi CRSE/DEEC en juin 2015 - Courrier de la DEEC du 14 janvier 2016 indiquant que le PGES fait office de Protocole	
Phase des travaux de l'usine agro-industrielle				
Communiquer et informer les riverains et les autorités locales	Avant le démarrage des travaux	**Réalisé**	Réunions organisées avec les différents acteurs notamment les populations de Raïnabé 1	
Respect du Code Forestier	Avant le démarrage des travaux	**Réalisé**	- Obtention de l'autorisation de défrichement pour 6 ha (*voir annexe 1*) - Paiement de la taxe d'abattage - Respect des recommandations (interdiction de brûler et appui au service Eaux et Forêts)	Reboisement compensatoire au cours de l'hivernage 2016 dans la zone du site et le village de Raïnabé 1 avec des espèces locales au 2ème semestre 2016
Respect du Code de l'environnement	Avant la phase d'exploitation	**Réalisé**	Obtention de l'autorisation d'exploiter de 6 ha pour la rizerie (*voir annexe 1*) et de 524,5 ha pour l'exploitation agricole	Paiement de la taxe sur les installations classées

Actions prévues dans le PGES	Période initiale de mise en œuvre	Observations	Eléments de vérification	Mesures correctives ou complémentaires à prendre
Mettre en place un dispositif de lutte contre les poussières	En phase de travaux	**Réalisé**	- Mise en place d'un camion citerne pour arroser le chantier ; - Mise à disposition des ouvriers de masques anti poussières	
Port de masque, campagne de sensibilisation	En phase de travaux	**Réalisé**	les ouvriers sont sensibilisés au port des EPI par la formation et l'affichage de consignes de port obligatoire d'EPI	
Collecte et traitement des eaux usées	En phase de travaux	**Réalisé**	- 1 fosse septique de 8 m3 - 1 sanitaire de 2 toilettes	
Alimentation en eau potable	Avant le démarrage des travaux	**Réalisé**	Réseau d'adduction d'eau potable installé avec 2 bornes fontaine dont l'une sur le site et l'autre au niveau de Raïnabé 1	
Réseau de drainage pluvial	En phase de travaux	**Non réalisé**		A prendre en compte dans les travaux de la 2ème phase du chantier
Elaborer un Plan de sécurité	En phase de travaux	**En cours**	- Plan d'accès et de circulation et dispositifs de sécurité (extincteurs)	- Réalisation en 2016 du POI et du PPI pour la phase d'exploitation

ACTIVITES GENERATRICE DE REVENUS

L'accès aux réseaux d'irrigation de la CASL a permis à des exploitants de réhabiliter des aménagements hydro-agricoles abandonnés ou de réaliser de nouveaux aménagements, et de cultiver du riz au cours de la campagne d'hivernage 2014. Cette activité a engendré la production de 310 t de riz paddy valorisé au prix de référence de 125 000 F CFA/t et de 60 t de semence valorisée au prix de 210 000 F/t (75% de la production après triage à 300 000 F/t). Le chiffre d'affaires généré est évalué à 52,25 millions de F CFA.

Production des usagers des chenaux de la CASL en hivernage 2014

Production de riz paddy	**Surfaces**	**Rendement**	**Production**	**Prix / t**	**C.A.**
Privés de Rone	47 ha	5 t/ha	235 t		
Ibraïma Diop	25 ha	3 t/ha	75 t		
Sous total paddy consommation	***72 ha***		***310 t***	***125 000 F***	***38 750 000 F***
Ousseynou Ndiaye	20 ha	3 t/ha	60 t		
Sous total paddy semence	***20 ha***		***60 t***	***225 000 F***	***13 500 000 F***
Total	**92 ha**		**370 t**		**52 250 000 F**

L'accès aux parcelles de la CASL après la récolte de la campagne d'hivernage 2014 a permis à 25 éleveurs de récupérer de 210 t de paille et à 45 femmes de récupérer 5 t de riz paddy. La paille de riz a été valorisée à 50 % du prix d'une botte de paille (500 F les 15 kg) Le chiffre d'affaires généré par ces activités est évalué à 4,12 millions de F CFA.

Autres activités génératrice de revenus en hivernage 2014

Autres activités	**Surfaces**	**Rendement**	**Production**	**Prix / t**	**C.A.**
Récupération de la paille de riz par 25 éleveurs (Diadiam 3, Polo, Rone, Abdou Assane KA)	105 ha	2 t/ha	210 t	16 667 F	3 500 000 F
Récolte d'épis de riz sur 15 ha par 45 femmes (Diadiam 3, Rone, Polo et Abdou Assane KA)	15 ha	0,33 t/ha	5 t	125 000 F	625 000 F
Total					**4 125 000 F**

L'accès aux réseaux d'irrigation de la CASL a permis à des exploitants de réaliser de nouveaux aménagements et de cultiver du riz au cours de la campagne d'hivernage 2015. Cette activité a engendré la production de 300 t de riz paddy valorisé au prix de référence de 125 000 F CFA/t. Le chiffre d'affaires généré est évalué à 37,5 millions de F CFA.

Production des usagers des chenaux de la CASL en hivernage 2015

Production de riz paddy	**Surfaces**	**Rende-Ment**	**Product°**	**Prix / t**	**C.A.**
Privés de Rone	22 ha	4 t/ha	88 t	125000	
Section villageoise de Rone	60 ha	4 t/ha	240 t		
Privé de Odabé Bohé	10 ha	4 t/ha	40 t		
Privé de Raïnabé	8 ha	4 t/ha	32 t		
Total	**100 ha**		**300 t**		**37 500 000 F**

L’accès aux parcelles de la CASL après la récolte de la campagne d’hivernage 2015 a permis au comité des éleveurs de récupérer 250 t de paille et à 65 femmes de récupérer 8 t de riz paddy. La paille de riz a été valorisée à 50 % du prix d’une botte de paille (500 F les 8 kg) Le chiffre d’affaires généré par ces activités est évalué à 15,625 millions de F CFA.

Autres activités génératrices de revenus en hivernage 2015

Autres activités	**Surfaces**	**Rendement**	**Product°**	**Prix / t**	**C.A.**
Récupération de la paille de riz par le comité des éleveurs (Diadiam 3, Polo, Rone, Abdou H. KA)	180 ha	1,5 t/ha	250 t	*62 500 F*	*15 625 000 F*
Récolte d'épis de riz sur 170 ha par 65 femmes (Diadiam 3, Rone, Polo et Abdou H. KA)	170 ha	0,24 t/ha	8 t	*125 000 F*	*1 000 000 F*
Total					**16 625 000 F**

8.8. Estimation du bilan carbone du projet

En 1999, l'IRD[15] estimait que la culture du riz irriguée représentait la 2ème source de méthane d'origine agricole. La production d'un kilo de riz correspond à l'émission de 120g de méthane (GIEC). La mise ne œuvre de ce projet va engendrer des émissions supplémentaires de méthane (CH4) impactant les émissions au niveau nationale. Le bilan carbone, pour un projet spécifique en comparaison avec une référence, est considéré comme le bilan net de tous les GES exprimé en tonne équivalent CO2. Il calcule toutes les émissions (sources et puits) dans le compartiment atmosphère et les changements nets dans les stocks de C (biomasse et sol). Ainsi, l'évaluation du bilan carbone du projet permettra de mesurer l'impact des activités du projet sur l'environnement de la zone, en termes d'émission des GES (source) et ou de séquestration (puits) suivant les activités mise en œuvre et les stratégies de gestion. De nombreux outils se développent actuellement pour mesurer le bilan carbone des différents secteurs (Outil Bilan Carbone ADEME, outil bilan carbone AFD etc.). La méthode utilisée est l'outil EX-ACT qui a pour but de fournir des estimations ex-ante de l'impact des projets de développement agricole et forestier sur les émissions de GES (dioxyde de carbone, protoxyde d'azote et de méthane) et la séquestration de carbone, indiquant leurs effets dans un bilan carbone (Bernoux *et al.*, 2010).

8.8.1. Emission liée au secteur de l'agriculture (riziculture)

Usage et Changement d'usage des terres

La surface utilisée par le projet couvre pour la Commune de DIAMA 2024.5 ha de riziculture irriguée (avec deux cycles de culture par an). Il y aura un changement d'usage des terres avec un déboisement des 2024.5 ha au profit de terres cultivées. Le calcul fait par les eaux et forêts estime que le taux de boisement correspondant à la superficie à défricher est 2% de la parcelle de 2024.5 ha soit 40.5 ha. Cependant le projet prévoit de mettre à la disposition des populations des pépinières qui seront destinés au reboisement des terres dégradées. La matrice d'utilisation des terres indique que les zones utilisées par les activités du projet, engendrent une légère émission de CO2 (54 278 tCO2eq) qui sera largement compensée par la séquestration engendrée par les plants fournis par le projet qui vont servir au reboisement (- 156 263 tCO2eq). Cette séquestration sera liée en grande partie au carbone de la biomasse (-86 851) et au carbone du sol (- 69 412) engendré par la reforestation.

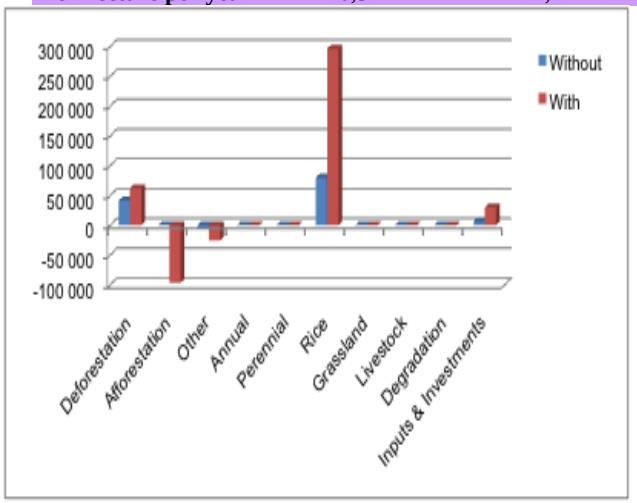
Agriculture

Les résultats (Tableau et figures ci-dessous) montrent que le projet au niveau du site de DIAMA, les activités agricoles du projet engendrent des émissions de GES. Une émission globale de 525 539 tCO2eq (324 921 tCO2eq pour la CASL et 200 618 tCO2eq pour les exploitants riverains) est comptabilisée par le bilan concernant les activités agricoles pour le site de DIAMA. Cette émission globale est estimée pour les 18 années simulées. Ces émissions sont essentiellement liées à 89,8 % au méthane (CH4) et à 10,2 % à l'usage des intrants chimiques (engrais, pesticides et fongicides). Le pourcentage des incertitudes est de plus ou moins 30%. Le bilan global du projet pour le site de DIAMA en prenant en compte les deux composantes Agriculture et Changement d'affectation des terres est une émission de CO2 de 196 608 tCO2eq. Ce bilan devrait pouvoir être amélioré par le projet à moyen et long terme, en adoptant des pratiques agricoles durables. Durant les premières années le projet va utiliser du gypse et un amendement en calcaire pour réduire la salinité et diminuer la salinité des sols. Une fois les propriétés du sol améliorées, il faudra tendre vers des pratiques durables de riziculture avec une amélioration et une gestion de l'irrigation en pratiquant des drainages en cours de culture et en broyant et enfouissant les pailles afin d'accroitre le taux de matière organique du sol, ce qui permettra une réduction d'usage des fertilisants chimiques. Il est nécessaire également d'augmenter la mise à disposition des plants et d'accompagner les populations pour les activités de reboisement et gestion intégrée des maladies et des insectes.Le pourcentage des incertitudes est de 27 %.

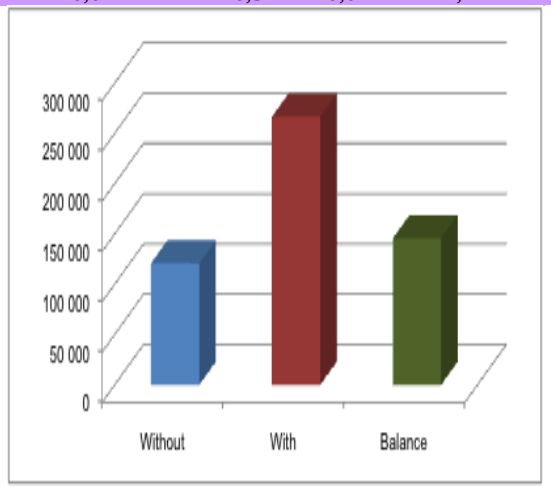
[15] http://www.ird.fr/la-mediatheque/fiches-d-actualite-scientifique/92-reduire-l-emission-de-methane-par-les-rizieres

Tableau 22 : Résultats du bilan carbone pour les différentes composantes

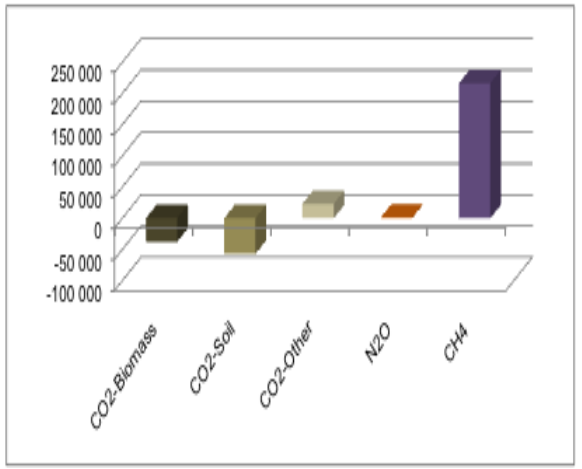
Name of the project	Agro-Industriel Riziculture DIAMA		**Climate**	Tropical (Dry)					**Duration (yr)**	18	
Continent	Africa		**Soil**	HAC Soils					**Total area (ha)**	12900	
Component of the project	**Gross fluxes Without**	**With**	**Balance**	**Share per GHG of the Balance Result per GHG**					**Results per year without**	**with**	**Balance**
	All GHG in tCO_2eq			**CO_2**			**N_2O**	**CH_4**			
				Biomass	**Soil**	**Other**					
Land Use Changes											
Deforestation	41 459	83 954	42 495	54 278	-11 782		0	0	2 303	4 664	2 361
Afforestation	0	-96 597	-96 597	-58 089	-38 508		0	0	0	-5 366	-5 366
Other	-6 401	-34 563	-28 163	-9 196	-18 967		0	0	-356	-1 920	-1 565
Agriculture											
Rice	79 980	397 705	317 725	0	0		0	317 725	4 443	22 095	17 651
Inputs	9 154	33 280	24 126			22 644	1 481		509	1 849	1 340
Total	124 192	383 779	**259 587**	-13 007	-69 257	22 644	1 481	317 725	6 900	21 321	14 421
Per hectare	10	30	20	0,7	-5,4	0,1	24,6	0,0			
Per hectare per year	0,5	1,7	1,1	0,0	-0,3	0,0	1,4	0,0	0,5	1,7	1,1



Calcul du bilan carbone par composante



Bilan global avant et après la phase de capitalisation



Bilan globale par type de GES

8.8.2. Emission liée au secteur de l'énergie

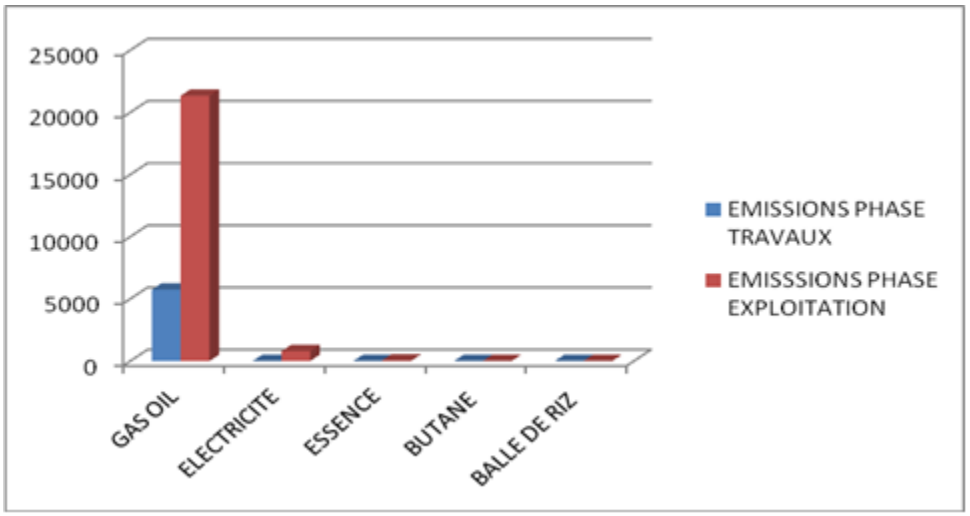
Production et Consommation d'énergie (électricité et combustible)

Cette section fournit une vue d'ensemble des programmes d'activités énergétiques du projet au niveau de la Commune de DIAMA. Le principal combustible utilisé est le Gas oil pour le fonctionnement des engins mobiles, tournants. Les activités engendrant des émissions sont celles réalisées durant les phases de travaux, d'exploitation et de maintenance : à la construction et à l'implémentation ; au process d'exploitation industrielle ; au process agro industriel ; aux activités d'usinage ; au stockage ; au séchage ; au transport ; à la production d'électricité par les groupes électrogènes. De toutes les activités, celles concernant la phase d'exploitation est la plus consommatrice d'énergie équivalente ; cependant la phase de travaux a entrainé une forte consommation de gas oil. Nous avons aussi pris en compte l'énergie due à la combustion de la balle de riz.

Comparaison des consommations d'énergie en phase Travaux et Exploitation

	Consommation gasoil m3/an	Comsommation electrique en MWh/an	Consommation super en l/an	Consommation butane en kg/an	Biomasse (balle de riz) en t
Phase travaux					
Terrassement des amenagements hydro-agricoles	**1291**				
Construction des ouvrages hydrauliques et du corps de ferme	**29**				
Valorisation du site et infrastructures	**139**				
Total phase travaux	**1459**				
Phase exploitation					
Periode culturale	**245**				
Periode de recolte	248	3924			
Autres		616	1350	938	1820
Total phase exploitation	493				
Total projet	1952	4540	1350	938	
Emissions CO2 eq liees au projet	84465	12710	47	0	0

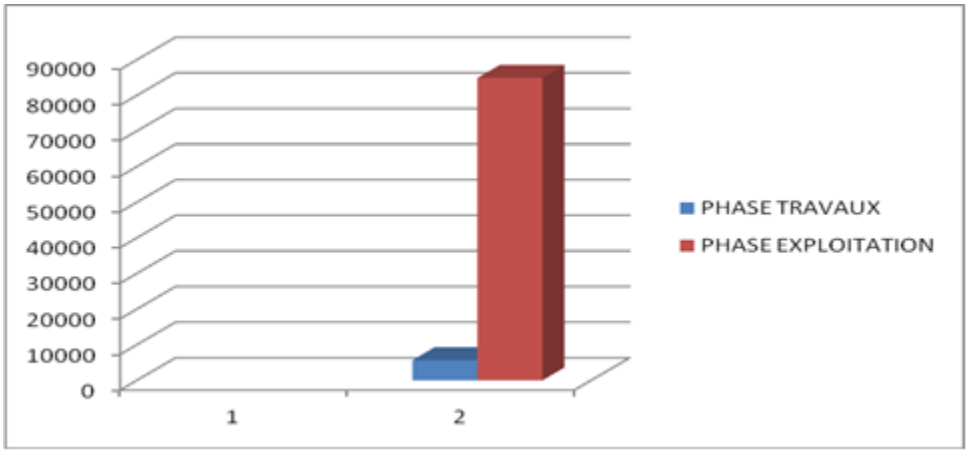
Consommation de combustibles en phase travaux et exploitation



Synthèse du Bilan Carbone sur toute la période du projet

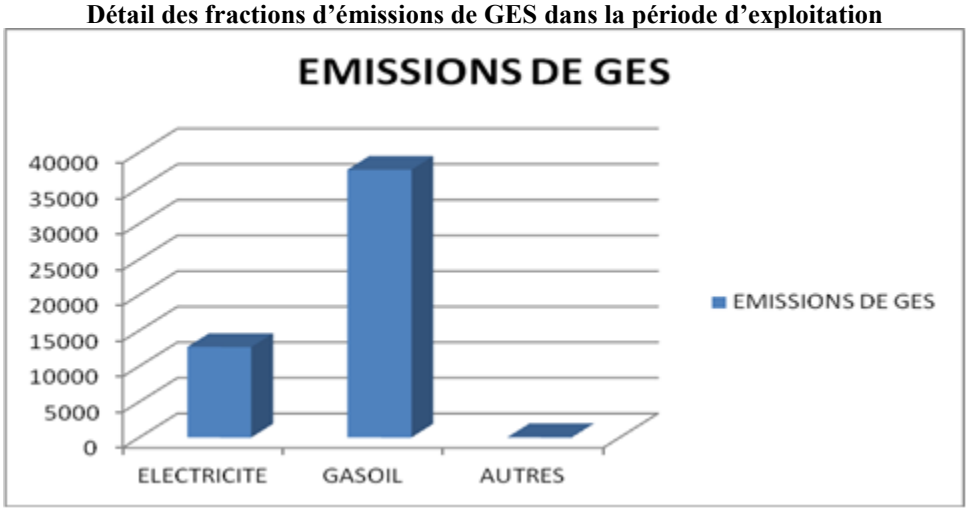
La matrice Consommation d'énergie indique que les activités du projet, engendrent un niveau d'émission de CO2eq (37595 tCO2eq). Le bilan global du projet pour le site de DIAMA, prenant en compte les combustibles de fonctionnement des machines , engins mobiles et un appoint énergétique de secours par des groupes électrogènes de production d'électricité, montre un niveau des émissions de CO2 de 37595 tCO2eq soit 2089 tCO2eq par an. Les émissions relatives à la génération d'électricité sont de l'ordre de 12710 tCO2eq soit 33 %des émissions de la période, celles relatives au combustible sont de 24837 tCO2eq soit 67 % du niveau des émissions de la période du projet. Par conséquent les segments gas oil et électricité de la composante énergie suffiraient pour améliorer le bilan carbone par des projets à moyen et long terme, en adoptant des technologies efficaces et des bonnes pratiques. L'expression des besoins technologiques du Sénégal a montré que la combustion de la biomasse balle de riz pourrait améliorer les pratiques et attitudes vis-à-vis des émissions et de ses conséquences directes. Le pourcentage des incertitudes est de 20 %.

Graphique des émissions durant les travaux et celles en période d'exploitation



Les émissions sont plus importantes en période d'exploitation qu'en période de travaux, cependant le recours au combustible gasoil pour le fonctionnement des machines de chantiers, explique le niveau important des émissions en phase de travaux.

Détail des fractions d'émissions de GES dans la période d'exploitation

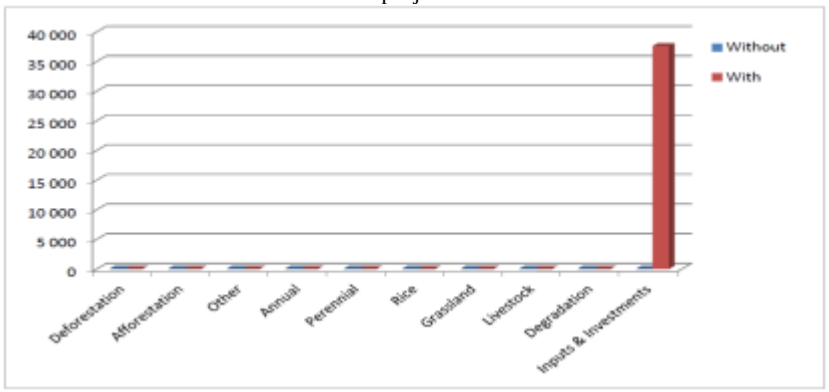


Les activités de fonctionnement de certaines machines sont la principale source des émissions de GES.

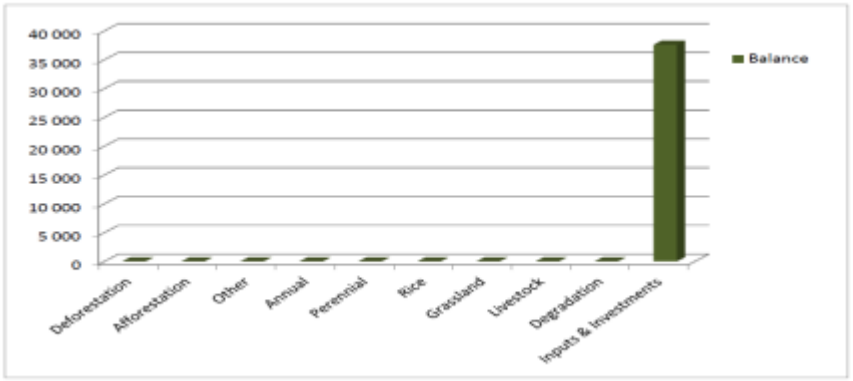
Rendu du Bilan Carbone pour les composantes du projet

DIAMA	Gross fluxes			Share per GHG of the Balance					Results per year		
	Without	With	Balance	Result per GHG					without	with	Balance
	All GHG in tCO_2eq			CO_2			N_2O	CH_4			
	Positive = source / negative = sink			Biomass	Soil	Other					
Inputs & Investments	0	37 595	37 595			37 595	0		0	2 089	2 089
Total	0	37 595	**37 595**	0	0	37 595	0	0	0	2 089	2 089
Per hectare	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			
Per hectare per year	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

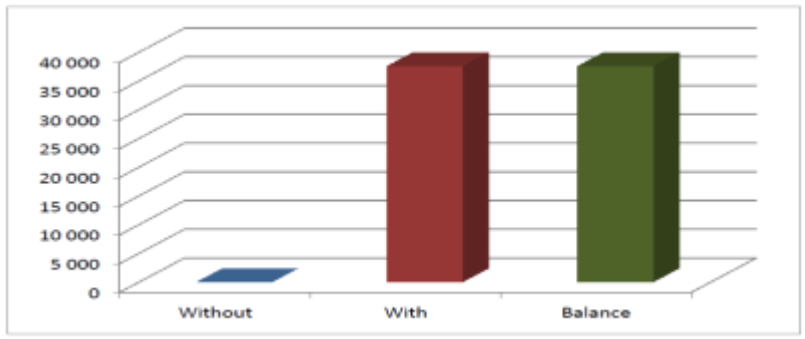
Détermination du bilan carbone avec le projet de DIAMA



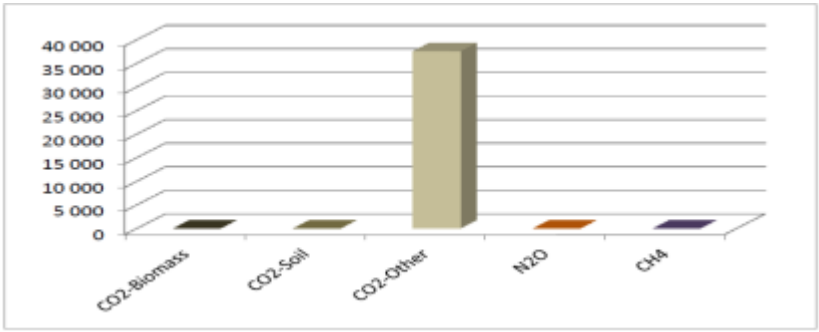
Détermination du bilan en référence au scenario de base



Bilan global avant et après la phase de capitalisation du projet (DIAMA)



Bilan Global par type de GES



9. ETUDE DE DANGER

Conformément au "guide méthodologique d'étude de dangers" du Sénégal, il sera analysé dans le présent chapitre les éléments de danger du projet dans sa globalité. Les installations exploitées au niveau du projet présentent des risques industriels et professionnels.L'analyse de risques a pour objectif, d'une part, d'identifier les situations qui peuvent être à l'origine d'un accident, et d'autre part, d'analyser les barrières de sécurité (mesures de prévention, moyens de protection et d'intervention) qui y sont associées. Il s'agit en définitive d'examiner (i) les défaillances d'origine interne : dangers liés aux produits, défaillances intrinsèques liées au dysfonctionnement des installations, mauvaise conception ou exploitation du matériel ; (ii) les défaillances d'origine externe, qui résultent de la défaillance du matériel, elle-même consécutive à une agression externe (autres activités extérieures, risques naturels).

L'objectif de la démarche retenue est de passer en revue l'ensemble des installations dangereuses susceptibles d'être à l'origine d'un accident. Les installations les plus dangereuses et/ou celles nécessitant le plus grand niveau de maîtrise du fait de la proximité de cibles particulièrement vulnérables sont examinées à l'aide d'un outil systématique d'analyse de risques.

L'analyse des risques doit intégrer les étapes préalables suivantes : identification des enjeux humains, identification des potentiels de dangers, analyse du retour d'expérience et notamment des accidents et incidents répertoriés, étude des risques et des incompatibilités liés aux produits, substances et matériaux mis en œuvre. Pour avoir une unicité de la démarche et du fait des similitudes des méthodes d'analyses de risques « canalisation » et d'analyses de risques « installation fixe » la méthode d'analyse de risques retenue ici est celle pratiquée par l'étude de dangers.

Le processus de l'étude de dangers qui s'appuie en majeure partie sur une analyse des risques qui en est le cœur, se décompose en 3 étapes :

- la première étape est une étape préliminaire au cours de laquelle des données d'entrées nécessaires sont collectées relativement aux différentes étapes du projet et son environnement,
- la deuxième étape est une étape de préparation à l'analyse de risque et au cours de laquelle les données d'entrées recueillies à la première étape sont traduites et des phases préalables à l'analyse des risques sont réalisées,
- la troisième étape est consacrée à l'analyse de risques proprement dit du projet d'exploitation

Dans le cas présent, l'analyse détaillée des risques nécessite l'évaluation d'une part de l'intensité des effets et d'autre part de la gravité des conséquences des phénomènes dangereux liés à ce projet. L'étude des conséquences des scénarios d'accidents à caractère « majeurs » retenus à l'issue de l'analyse de risques doit permettre d'exposer les effets attendus, les distances associées, les cibles susceptibles d'être atteintes, etc…

Cette étape entend la définition d'hypothèses, la mise en œuvre d'outils de modélisation et la prise en compte de seuils d'effets définis réglementairement. Classiquement comme dans les études de dangers les résultats de l'évaluation des conséquences des phénomènes étudiés sont présentés en termes de distances limites en deçà desquelles pourraient être observés :

- Les effets irréversibles ou dangers significatifs sur la santé humaine,
- Les premiers effets létaux ou dangers graves pour la vie humaine,
- Les effets létaux significatifs ou dangers très graves pour la vie humaine.

9.1. L'évaluation des risques d'accidents

Ce chapitre présente plusieurs objectifs : (i) faire le lien entre les dangers identifiés liés au procédé et liés aux produits associés ; (ii) identifier les phénomènes dangereux potentiels issus de cette association ; (iii) analyser la pertinence de cette identification compte tenu de la réalité physique du procédé et des produits ; (iv) cibler les équipements qui, compte tenu de cette analyse, seront retenus dans le cadre de l'analyse des risques. Ce dernier point permettra surtout d'identifier les équipements et opérations jugées critiques au terme de cette analyse. Ainsi ne seront détaillés en analyse des risques que les équipements ou opérations représentatifs des risques générés.

9.1.1. Dangers liés aux substances et produits stockés

L'objectif de ce paragraphe est de présenter les dangers liés aux produits, et notamment les caractéristiques intrinsèques des produits stockés, utilisés ou susceptibles d'être présents durant l'exploitation, pouvant conduire in fine à un accident majeur. Les produits principaux suivants sont à considérer:

- Le phosphate d'ammoniaque
- L'urée
- Sulfate de zinc
- Gasoil
- Huiles de lubrifications
- Huiles usées
- Les pesticides (herbicides, insecticides et adjuvants)

- ***Dangers liés au riz***

Il s'agit là de qualifier les dangers (inflammabilité, explosivité, toxicité, etc.) présentés par les produits ou substances qui seront utilisées. Au niveau des silos sont stockés des céréales.

- **Risque incendie / explosion**

Les céréales constituent un exemple de poussière agro-alimentaire.Les silos et plus généralement les installations de stockage de céréales, grains, produits alimentaires ou tout produit organique dégageant des poussières inflammables, peuvent engendrer trois principaux types de dangers : le phénomène d'auto échauffement, l'incendie et l'explosion.
Dans un stockage de grande taille, deux phénomènes dangereux sont à prendre en compte :

- **L'auto-échauffement** qui est une élévation naturelle de la température de tout ou d'une partie du stockage sans action extérieure (produit trop chaud et/ou trop humide).
- **L'auto-inflammation** qui est un phénomène de combustion consécutif d'une partie du tas de grain, qui résulte d'un auto-échauffement ou de la présence d'une source d'ignition extérieure.

L'incendie : intervient lorsque la combustion est amorcée par une source d'inflammation d'énergie suffisante ou suite à un auto-échauffement non maîtrisé. Il survient soit dans les silos de stockage suite à un auto-échauffement, soit dans les équipements de manutention, généralement suite à des défauts de matériel lors de la manutention, etc.Ainsi, les phénomènes d'auto-échauffement des produits ne constituent donc pas l'unique source d'inflammation, et donc, de départ de feu, dans des silos de stockage. En effet, il existe notamment des risques liés à la foudre, aux travaux de maintenance, de réparation, sans compter le risque de propagation aux silos d'un incendie provenant d'une autre partie de l'installation.

L'explosion : Ce phénomène survient lorsque des poussières en suspension ou des gaz inflammables (issus de la fermentation anaérobie, de l'auto-échauffement) sont enflammés par une source d'inflammation d'énergie suffisante.

- ***Dangers liés au phosphate d'ammoniaque***

Le phosphate d'ammonium est un composé chimique (sel d'ammoniac et d'acide phosphorique) utilisé dans certains engrais comme source d'azote et phosphate.

- **Propriétés physico-chimiques**

Les caractéristiques physico-chimiques sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 23 : Les caractéristiques physico-chimiques du phosphate d'ammoniaque

Couleur : blanc	**État physique :** solide	**Odeur** : sans odeur
Informations relatives à la sécurité :		**Valeur**
Pression de vapeur		0,0762 Pa à 20°C
Point de decomposition		150°C
pH		8 à 8,5
Densité relative		1 g/cm^3
Hydrosolubilité (g/L à 20°C)		690

- **Risque incendie / explosion**

Non explosif en présence des matières ou des conditions suivantes : flammes nues, étincelles et décharge statique, chaleur, chocs et impacts mécaniques, matières comburantes, matières réductrices, les matières combustibles, les substances organiques, les métaux, les acides, alcalis et l'humidité.

- **Risque toxique**

Le produit présente une très faible toxicité pour les humains et les animaux

- ***Dangers liés à l'urée***

L'urée ou carbamide (DCI) est un composé organique de formule chimique $CO(NH_2)_2$. C'est aussi le nom de la famille des dérivés de l'urée de formule générale (R1, R2) N-CO-N (R3, R4). La plus importante utilisation actuelle se fait sous la forme d'engrais azotés. L'urée est hydrolysée en ammoniac et en dioxyde de carbone dans le sol. L'urée, qui contient 46 % d'azote, ne pourrait être utilisée comme engrais en raison de son caractère hygroscopique élevé. La présentation en granulés ou perles de calibre homogène est nécessaire pour la régularité de l'épandage. Sur le plan agronomique, c'est une formulation intéressante car sa minéralisation est progressive. L'urée a tendance à acidifier les sols.

Tableau 24 : Les caractéristiques physico-chimiques de l'urée

Couleur: blanc	**État physique:** solide	**Odeur:** d'ammoniaque
Informations relatives à la sécurité :		**Valeur**
Pression de vapeur		0,08 kPa à 20°C
Point de fusion /point de congélation		132-135°C
pH		8 à 8,5
Densité relative		0,74-1,34
Masse volumique		721-780 kg/m^3
Densité de vapeur (air=1)		Sans objet

- **Risque incendie / explosion**

Le produit et stable dans les conditions normales de stockage et de manipulation. Températures élevées, étincelles, flammes nues et toute autre source d'inflammation. Il y aura décomposition du produit à plus de 135 °C. Éviter l'humidité qui peut contaminer le produit. Réduire la dissémination des poussières au maximum. Nettoyez immédiatement pour éliminer tout risque de dérapage. Gardez fermé hermétiquement pour protéger la qualité du produit. Le produit peut réagir explosivement avec les acides et Halogènes.

- **Risque toxique**

Le ou les ingrédients du présent produit ne sont pas classés comme carcinogènes.

- **Risque écologique**

Dégagera lentement de l'ammoniac et se dégradera en nitrate. L'ammoniac est toxique pour les poissons. Toutefois, le dégagement de l'ammoniac est lent, ce qui a pour effet que l'urée est moins toxique que les sels d'ammonium. En agriculture, l'utilisation dans des conditions normales est non cumulative et non persistante. Le produit lui-même et ses produits de dégradation ne sont pas dangereux dans des conditions normales d'utilisation responsable. L'urée favorisera la croissance d'algues et peut dégrader la qualité et le goût de l'eau.

- ***Dangers liés au sulfate de zinc***

Tableau 25 : Les caractéristiques physico-chimiques du sulfate de zinc

Couleur: blanc	**État physique:** solide	**Odeur:** inodore
Informations relatives à la sécurité :		**Valeur**
Point de fusion /point de congélation		740°C
pH		4 à 5,2
Densité relative		3,2 g/cm^3
Masse volumique		721-780 kg/m^3
Phrases R: 36/38		Irritant pour les yeux et la peau.
Phrases S: 22-25		Ne pas respirer les poussières. Eviter le contact avec les yeux

- **Risque incendie / explosion**

Stable dans les conditions d'entreposage recommandées, les conditions à éviter : le fort réchauffement.

- **Risque toxique**

En cas d'inhalation de poussière il peut y avoir des lésions de: voies respiratoires. L'inhalation peut provoquer des œdèmes des voies respiratoires. En cas de contact avec la peau: irritations des muqueuses. En cas de contact avec les yeux on a une irritation.
En cas d'ingestion: irritation des muqueuses de la bouche, de la gorge, de l'oesophage et du tube digestif douleurs, vomissement, diarrhée.
Après absorption de grandes quantités: chute de tension, troubles circulatoires, collapsus.

- **Risque écologique**

Un effet nocif sur les organismes aquatiques ne peut être exclu en cas de manipulation et d'élimination incorrecte.

- **Dangers liés au gasoil**

Le gazole est constitué d'hydrocarbures paraffiniques, naphténiques, aromatiques et oléfiniques, avec principalement des hydrocarbures de C10 à C22. Il peut contenir éventuellement des esters méthyliques d'huiles végétales telles que l'ester méthylique d'huile de colza et des biocides.

- **Propriétés physico-chimiques**

Les caractéristiques physico-chimiques sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 26 : Les caractéristiques physico-chimiques du gasoil

Couleur: jaune	**Etat physique :** liquide à 20°C	**Odeur:** caractéristique
Informations relatives à la sécurité :		**Valeur**
Pression de vapeur		< 10 hPa à 40°C
Point –éclair		> 55°C
Limites d'inflammabilité		Environ 0,5 et 5% de volume de vapeur dans l'air
Densité relative		0,82 à 0,845 à 15°C
Solubilité dans l'eau		pratiquement non miscible
Phrases de risque :		**Description**
R40		effet cancérigène peu probable
R65		nocif : peut provoquer une atteinte des poumons en cas d'ingestion
R66		l'exposition répétée peut provoquer des assèchements de la peau
R51/53		toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique

- **Risque incendie / explosion**

Le gazole est un produit inflammable de 2e catégorie (ou catégorie C selon le terme utilisé dans la nomenclature des ICPE). C'est un produit peu volatil, ce qui lui confère un faible risque d'inflammation dans les conditions normales de stockage.

La combustion incomplète peut produire des gaz plus ou moins toxiques tels que CO, CO2, hydrocarbures aromatiques polycycliques, des suies, etc. Leur présence dans l'atmosphère favorise la détérioration de la qualité de l'air et par conséquent des risques sanitaires pour la population.

- **Risque toxique**

Toxicité aiguë – effets locaux : De fortes concentrations de vapeurs ou d'aérosols peuvent être irritantes pour les voies respiratoires et les muqueuses.

Le contact du gazole avec les yeux provoque des sensations de brûlure et des rougeurs temporaires. En cas d'ingestion accidentelle, le produit peut être aspiré dans les poumons en raison de sa faible viscosité et donner naissance à une pneumopathie d'inhalation se développant dans les heures qui suivent (surveillance médicale indispensable pendant 48 h).

Toxicité chronique ou à long terme : Le contact fréquent ou prolongé avec la peau détruit l'enduit cutané et peut provoquer des dermatoses avec risque d'allergie secondaire. Un effet cancérigène a été suspecté,

mais les preuves demeurent insuffisantes. Certains essais d'application sur animaux ont montré un développement de tumeurs malignes.

- **Risque écotoxique**

Le produit est intrinsèquement biodégradable. Il est toxique pour les organismes aquatiques et peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique.

- ***Dangers liés aux huiles de lubrification***

- **Description du produit**

Les huiles de lubrification des pièces rotatives sont composées d'huiles minérales sévèrement raffinées et d'additifs dont la teneur en hydrocarbures aliphatiques polycycliques (cancérigène) des huiles minérales est inférieure à 3 % ou constituée d'hydrocarbures paraffiniques. Ces produits sont destinés à la maintenance des véhicules du site. Ils sont utilisés pour des opérations ponctuelles et sont présents sur le site d'exploitation.

- **Incompatibilité, stabilité et réactivité**

À ce jour, aucune étude spécifique n'a été réalisée sur la stabilité et la réactivité des huiles et lubrifiants mis en jeu.

- **Risque incendie / explosion**

Dans les conditions normales d'utilisation, cette huile ne présente pas de risque particulier d'inflammation ou d'explosion. Toutefois, dans des conditions de température et de pression particulières, la formation de brouillard explosif est possible. Un rappel des conditions d'inflammation de l'huile de lubrification est fait ci-dessous.

Tableau 27 : Risque incendie / explosion lié à l'huile de lubrification

Produit	Risque incendie
Huile de lubrification	- Point d'ébullition : donnée non disponible - Point éclair : 210°C - Pression de vapeur : donnée non disponible température d'auto inflammation : 250°C - LIE (Limite inférieure d'explosivité) : 45 g/m3 (brouillard d'huile) - LES (Limite supérieure d'Explosivité) : donnée non disponible

- **Risque toxique - Toxicité aiguë – effets locaux**

Bien que classé comme non dangereux pour l'homme, ce produit peut néanmoins présenter des caractéristiques toxiques. Ces caractéristiques sont présentées ci-dessous.

Tableau 28 : Toxicité aiguë de l'huile de lubrification

Produit	Toxicité aiguë - effets locaux
Huile de lubrification	- Un contact oculaire ou de la peau peut provoquer une irritation (sensation de brûlure, rougeur) - L'ingestion de quantités importantes peut entraîner des nausées ou des diarrhées - La combustion complète ou incomplète de l'huile de lubrification produit des suies et des gaz plus ou moins toxiques tels que le monoxyde de carbone, le dioxyde de carbone, le sulfure d'hydrogène, les oxydes de phosphore, les oxydes d'azote, les oxydes de soufre, les amines

	aromatiques, etc. dont l'inhalation est très dangereuse

- **Risque écotoxique**

Le risque écotoxique de l'huile ISO 320 n'étant pas abordé dans la fiche de donnée de sécurité, d'autres fiches de données de sécurité présentant les effets écotoxiques de produits similaires ont été étudiés.

Tableau 29 : Ecotoxicité de l'huile de lubrification

Produit	Écotoxicité
Huile de lubrification	- L'huile de lubrification est très lentement biodégradable en milieu aérien, - Le produit s'étale à la surface de l'eau pouvant ainsi perturber les transferts d'oxygènes des organismes aquatiques, - Compte tenu de ses caractéristiques physico-chimiques, le produit est en général peu mobile dans le sol, - Le produit neuf n'est pas considéré comme dangereux pour les plantes terrestres, il est considéré comme peu dangereux pour les organismes aquatiques. DL50 chez le rat > 2000 mg/kg

- ***Dangers liés aux huiles usagées***

La composition moyenne des huiles usagées est donnée par le graphe suivant (source Total France) :

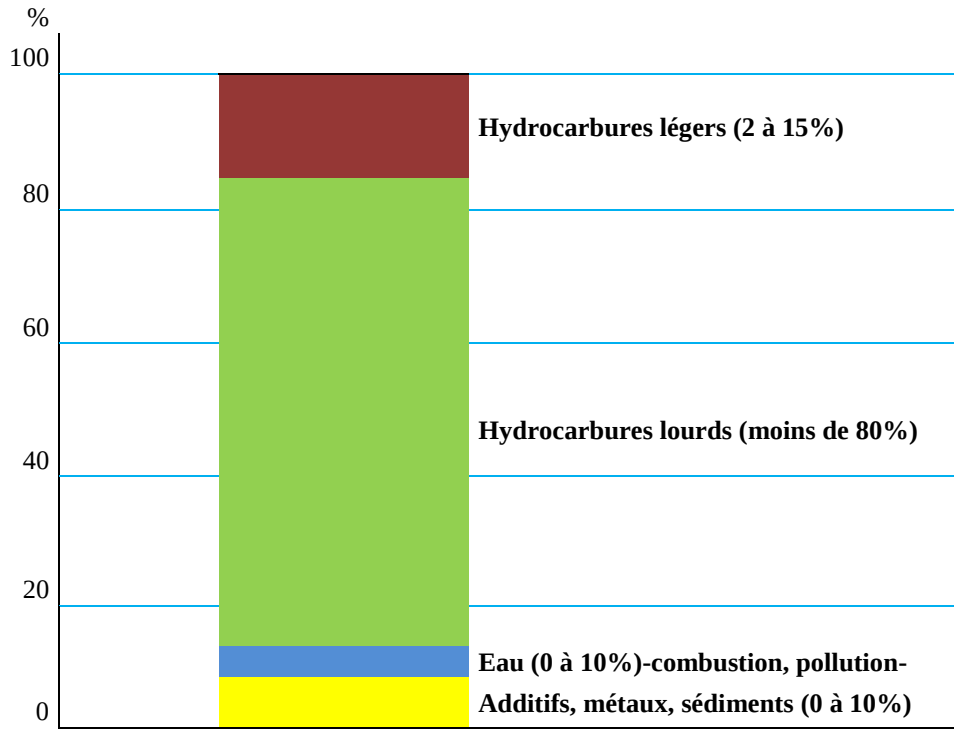


Figure 5 : Composition moyenne d'une huile usagée

D'autres données quant à la nature des produits sont disponibles :

Tableau 30 : Propriétés physico-chimiques de l'huile usagée

ÉTAT PHYSIQUE, APPARENCE ET ODEUR	Liquide, noir et visqueux (épais), odeur de pétrole
DENSITÉ RELATIVE	0,8 à 1,0 à 60°F (15,6°C) (eau = 1)
MASSE VOLUMIQUE	6,7 à 8,3 lb/gal US (800 à 1000 g/l) (environ)
DENSITÉ DE VAPEUR	supérieure à 1 (air = 1) (basé sur le kérosène)
VITESSE D'ÉVAPORATION	Inférieure à 1 (acétate de butyle = 1)
POINT D'ÉCLAIR	>200°F (93°C)

- **Risque incendie / explosion**

CONDITIONSD'INFLAMMABILITÉ : Chaleur, étincelles ou flammes. Le produit peut brûler, mais ne s'enflamme pas facilement.

CONDITIONS D'INFLAMMABILITÉ: Chaleur, étincelles ou flammes. Le produit peut brûler, mais ne s'enflamme pas facilement.

AGENTS D'EXTINCTION: Gaz carbonique, mousse classique, poudre extinctrice, eau pulvérisée ou brouillard d'eau.

Autres RISQUES D'INCENDIE ET D'EXPLOSION: Les contenants chauffés peuvent se rompre. Les contenants « vides » peuvent contenir des résidus et peuvent être dangereux. Le produit n'est pas sensible aux chocs mécaniques. Le produit peut être sensible aux décharges d'électricité statique, qui pourraient entraîner un incendie ou une explosion.

Produits de combustion dangereux : Les produits de décomposition et de combustion peuvent être toxiques. La combustion peut dégager du gaz phosgène, des oxydes d'azote, de l'oxyde de carbone et produire des composés organiques non identifiés qualifiés parfois de cancérigènes.

- **Risque toxique**

L'inhalation peut être nocive.
L'absorption par la peau peut être nocive.
L'ingestion peut être nocive ou fatale.
Peut irriter les voies respiratoires (nez, gorge et poumons), les yeux et la peau.
Danger présumé de cancer. Contient une matière qui peut causer le cancer. Le risque de cancer est fonction de la durée et du niveau d'exposition.
Contient une matière qui peut causer des anomalies congénitales.
Contient une matière qui peut causer des lésions au système nerveux central.
Dangers pour l'environnement : Le produit peut être toxique pour les poissons, les plantes, la faune et les animaux domestiques.

- **Risque écotoxique**

Le produit peut être toxique pour les poissons, les plantes, la faune et les animaux domestiques. Le produit n'est pas biodégradable.

- ***Dangers liés aux pesticides***

Description

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,…). 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**…**

La toxicité des produits

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:

- Evitez tout contact avec la peau et les yeux.
- Ne pas avaler ou respirer le produit et/ou la bouillie.
- Evitez 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.

Magasin de stockage des produits phytosanitaires

Les produits phytosanitaires utilisés par la CASL seront conditionnés en fûts métalliques de 200 litres ou en bidons plastiques d'un (01), cinq (05), dix (10), ou vingt (20) litres. Le magasin d'une surface de 96 m², est réservé au seul stockage des produits phytosanitaires (capacité de 14 000 l) et répond aux caractéristiques suivantes :

Caractéristiques du magasin phytosanitaire

Points clés	**Description de l'installation**	**Analyse de la conformité par rapport aux normes recommandées (FAO)**	**Recommandations de mise en conformité**
Sols, murs	Structure résistant ½ heure au feu	La structure des sols et des murs répond aux normes requises pour assurer une protection contre le soleil et les intempéries	Néant
Sol	Sol imperméable en cuvette de rétention	La nature des sols reste conforme aux normes requises pour assurer une bonne rétention des éventuelles fuites de pesticides	Néant
Entrée	Portail métallique fermant à clé, 3 m de large	Le portail d'entrée métallique n'est pas conforme. La largeur est conforme	Le magasin doit se fermer à clef par une porte grillagée ouvrant vers l'extérieur.
Isolation thermique	Isolation de la toiture par un faux plafond ventilé	La toiture en matériaux légers est correcte pour assurer une protection contre le soleil et les intempéries	Néant
Aération	Haute et basse naturelle (2 x 2 m²)	Les dimensions proposées répondent aux exigences d'un stockage correct	Néant
Eclairage suffisant permettant la lecture des étiquettes	200 Lux, avec interrupteur étanche à l'extérieur du local	L'éclairage du magasin est important, ce qui fait la lumière proposée et l'interrupteur posé à l'extérieur répond aux normes.	Néant
Etagères	En béton imperméable carrelé (l = 0,60 m, h = 1,60 m)	Les étagères sont solides et supportent de grands poids. Le béton imperméable respecte les normes	Néant
Point d'eau	Evié et payasse de 2,0 m de long, situé à l'intérieur du local à proximité de la zone de mesure et de pesée	Le point d'eau respecte les normes	Néant

Le magasin de stockage des pesticides ou des fertilisants

La manipulation et le stockage des pesticides et des fertilisants présentent des dangers dont les plus notés sont les incendies, les explosions, et les risques pour la santé humaine et animale.Le stockage des produits doit être adapté à leurs caractéristiques pour éviter des modifications ou une dégradation qui le rendent plus dangereux (humidité, chaleur, lumière).C'est pourquoi la CASL doit tenir compte d'un certain nombre de critères :

- La nature et de la concentration des produits à stocker,
- La qualité, l'état physique et la nature des emballages,
- Les règles de bonne conservation de ces produits,
- L'obligation de séparation des produits incompatibles,
- L'ordre et le classement par catégorie
- L'isolement du magasin

Recommandations:

Des rappels d'interdiction de fumer sont indiqués à l'intérieur comme à l'extérieur du bâtiment avec des extincteurs placés à l'intérieur et à l'extérieur du local.Le magasinier doit être formé dans les techniques de gestion d'un local de stockage de pesticides et fertilisants

- ***Dangers liés à la balle de riz***

La balle de riz est sèche de ce fait elle devient plus sensible aux flammes. Une source d'ignition telles qu'un court-circuit, la foudre, ou un acte de vandalisme sont susceptibles de créer un foyer d'incendie pouvant se généraliser vu la proximité des différentes installations. Le risque principal redouté est donc un incendie.Afin de diminuer ces risques la société devrait veiller à élimination de toutes sources d'ignitions par des signalisations et également à un contrôle régulier des zones de stockage.

9.1.2. Dangers liés aux conditions d'exploitation et aux équipements

- ***Dangers liés aux équipements agricoles***

L'agriculture mécanisée opté dans le présent projet fait appel à une multitude de machines très diverses (tracteurs, moissonneuse-batteuse, covercrops, distributeur d'engrais, pulvérisateurs, broyeur, bennes, camions effaroucheurs, atomiseur, presse à botte, remorques, etc.) certaines sont équipées d'une prise de force ou peuvent être accouplées, d'autres sont actionnées par la pression hydraulique, d'autres encore entrainées par un moteur électrique ou à combustion interne. Certaines machines possèdent leur propre source d'énergie alors que d'autres sont accouplées à un arbre de prise de force ou simplement tractées ou portées. Le tableau ci-dessus donne une liste des risques liés à l'utilisation de ces machines ainsi que leur localisation.

Risques	Sources	Localisation
Pincement, coincement	Deux pièces mécaniques mobiles et solidaires dont l'une au moins a un mouvement circulaire	Au point de contact des courroies d'entrainement et des poulies, des chaines d'entrainement et des engrenages
Enroulement	Pièce mécanique rotative exposée ou non protégée	Arbres de prise de force, barre de bennes basculantes
Happement par cisaillement	Croisement des bords de deux pièces mobiles ou contact entre le bord d'une pièce mobile et celui d'une pièce fixe ou d'un matériau souple	Moissonneuses-batteuses, ramasseuse-presse, vis à grain
Écrasement	Rencontre de deux objets mobiles ou d'un objet mobiles se déplaçant en direction d'un objet fixe	Pneus ou extrémités avant ou arrière de tracteur articulé, dispositif d'attelage, main prise sous une pièce d'un circuit hydraulique
Pièces en roue libre	Des pièces mécaniques poursuivent leur mouvement après la coupure de leur alimentation, généralement un mouvement rotatif de lames de couteau ou de pales de ventilateur	broyeurs à pailles
Projections	Operations mécaniques de hachage, de concassage, de tronçonnage. De petits objets (pierre, métal, verre, bois ou débris végétaux) peuvent être ramassés au passage et violemment projetés	moissonneuses-batteuses, broyeurs à pailles
Décharges	Décharge involontaire ou inopinée d'énergie accumulée	Ressort circuit hydrauliques, air comprime, circuit électriques
Brulures	Brulures de la peau par contact avec des pièces mécaniques brulantes	Pot d'échappement, blocs-moteur, tuyaux, fluides (carburant, lubrifiants, produits chimiques)
Happement	Aux points d'alimentation des machines	Moissonneuses-batteuses, ramasseuse-presse
Perte d'audition liée au niveau sonore	Machine en marche	Tracteurs, moissonneuses-batteuses, vis à grain, élévateurs, machines utilisées dans les champs et au niveau de la ligne d'usinage. Les niveaux sonores de plusieurs machines peuvent s'additionner pour constituer une nuisance. Le matériel récent est moins bruyant que l'ancien

Les règles de sécurités relatives aux machines agricoles consistent essentiellement à mettre et à maintenir en place tous les dispositifs et systèmes de protection fournis par le constructeur ou apportés par la suite, à contrôler leur bon fonctionnement de manière régulière et à les entretenir convenablement. Des autocollants devraient être apposés sur les machines et les engins mécanisés pour rappeler ces exigences aux exploitants et aux utilisateurs.

- ***Dangers liés aux installations électriques***

- **Les 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 voir 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 contraintes sur ces équipements peuvent potentiellement engendrer un risque d'échauffement.

- **Risques d'électrocution**

Toute personne intervenant sur un équipement électrique est soumise à trois risques principaux :

- ✓ le risque de contact avec des pièces nues sous tension. Dans ce cas, le courant électrique traverse le corps humain qui est un conducteur, ce qui provoque une contraction involontaire des muscles (communément appelée choc électrique), ainsi que des brûlures externes ou internes. L'électrocution intervient lorsque le choc électrique a des conséquences mortelles ;
- ✓ le risque de brûlure par projection de matières en fusion lors d'un court-circuit ;
- ✓ le risque spécifique à certains matériels ou équipements tel que les batteries (risque chimique).

Sur le site, les seuls équipements pouvant présenter un tel risque sont les engins (circuits électriques, batteries).

- **Les transformateurs**

Un transformateur est un appareil destiné à modifier la tension électrique du courant. Les transformateurs contiennent de l'électricité à haute tension et la possibilité d'incidents associés aux incendies est toujours présente. En raison des risques d'incendie et du rôle important que jouent les transformateurs électriques dans l'approvisionnement de la collectivité en électricité, ces appareils doivent être munis d'un système adéquat de protection contre l'incendie.

- **Dangers liés aux lignes électriques**

Le courant électrique est transporté dans des conducteurs. Les conducteurs aériens sont soumis à l'action des facteurs atmosphériques : température, vent, pluie. Les accidents mortels d'origine électrique les plus courants sont dus au contact direct avec les lignes électriques de haute tension. En conditions normales, les effets des champs magnétiques n'ont pas d'impacts significatifs sur la santé mais des hypothèses ont été émises et des modèles élaborés quant à l'amplification des champs à fréquence industrielle par le champ géomagnétique statique de la terre qui entreraient en résonance.

- ***Risques liés aux opérations de maintenance au niveau de l'atelier***

- **Risques liés aux travaux de soudures (utilisation de meules et autres matériels)**

Les travaux de soudures avec l'utilisation de postes de soudure et/ou de bouteilles oxygène/acétylène, des meules et autres matériels vont engendrés divers risques :

- Production d'étincelle lors du meulage
- Présence de gaz comprimés extrêmement inflammable (acétylène)
- Etc.

Ces matériels et procédés utilisés lors des travaux peuvent créer des points chauds et constituent par ailleurs des sources d'ignition pouvant entrainer un incendie.
Ainsi des dispositions particulières doivent être prises par lors des travaux avec la mise en place de dispositifs de sécurité.

- **Risques mécaniques**

Les risques mécaniques concernent principalement les engins. Ils comprennent:

- les risques de coupure par les pièces saillantes ;
- les risques de rupture en service dus aux phénomènes de fatigue, de vieillissement, de corrosion et d'abrasion du matériel.

Ces risques sont principalement encourus par le personnel qui travaille à proximité. Ils peuvent entraîner des conséquences graves.

- ***Stockage et utilisation de produits pétroliers***

Cette section couvre les dangers ou risques potentiels associés aux produits pétroliers. Trois dangers potentiels pouvant conduire à des accidents majeurs ont été identifiés : (i) Entreposage des carburants avec déversement et contamination de l'environnement; (ii) Incendie de carburants; et (iii) Produits pétroliers, graisses et lubrifiants, déversement et contamination de l'environnement.

- **Entreposage de carburants avec déversement et contamination de l'environnement**

Le déversement de carburants pourrait conduire à une contamination des eaux de surface, des eaux souterraines et du sol, suite à la corrosion des équipements, des bris ou des erreurs humaines.

Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes seront mises en place :

- Réservoirs de stockage de produits pétroliers dans une cuvette de rétention d'une capacité de 110 % du volume du plus grand réservoir;
- Détection de niveau des réservoirs de carburants et prévention des déversements;
- Dalles aux postes de réception et de distribution des hydrocarbures avec moyens de contenir les déversements;
- Séparateur eau hydrocarbures au parc de stockage des carburants;
- Procédure de réception et de distribution des hydrocarbures avec formation;
- Réservoir d'alimentation quotidienne à double paroi;
- Trousse de nettoyage des déversements avec absorbants;
- Brigade d'urgence; et,
- Plan de mesures d'urgence pour la mine avec moyens d'alerte et formation du personnel.

- **Incendie ou explosion de cuves de stockage de carburants**

Des incendies de produits pétroliers pourraient survenir au parc de stockage des carburants, aux réservoirs d'alimentation quotidienne, lors de leur transport et distribution avec potentiel de blessures, de pertes de vie, de pertes économiques et de contamination des eaux de surface et souterraines et du sol. De plus les eaux incendies pourraient contenir des hydrocarbures et conduire à des conséquences similaires à celles qui ont été décrites dans la sous-section entreposages de carburants avec déversement et contamination de l'environnement. Le risque de confinement d'incendie et d'explosion et du phénomène de boil over en surface au niveau des réservoirs est bien présent. Le risque est lié à la caractéristique des produits stockés.

Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes sont en place :

- Réservoirs de stockage de produits pétroliers dans une cuvette de rétention d'une capacité de 110 % du volume du plus grand réservoir;
- Détection de niveau des réservoirs de carburants et prévention des déversements;
- Entretien des équipements pour prévenir les fuites et déversements d'hydrocarbures;

- Séparateur eau hydrocarbures au parc de stockage des carburants;
- Procédure de réception et de distribution des hydrocarbures avec formation;
- Trousse de nettoyage des déversements avec absorbants;
- Extincteurs incendie portatifs au stockage de carburants et réservoirs d'alimentation quotidienne;
- Réserve de mousse pour combattre les feux d'hydrocarbures;
- Réseau d'eau incendie avec bornes-fontaines à proximité du parc de stockage de produits.

- **Produits pétroliers huiles et graisses, déversements**

Le déversement de produits pétroliers tels que les huiles et graisses de lubrification suite à des bris, des erreurs de manipulation et des déversements à partir des machines sur les routes pourrait conduire à une contamination des eaux de surface, des eaux souterraines et du sol avec potentiel de pertes économiques. De plus les déversements de produits pétroliers pourraient conduire à des conséquences similaires à celles qui ont été décrites dans la sous-section qui traite des entreposages de carburants avec déversement et contamination de l'environnement.
Les mesures de prévention et d'atténuation suivantes seront mises en place :

- Dispositifs pour contenir les déversements dans les aires de stockage, distribution, utilisation de produits pétroliers;
- Réseau d'eau incendie avec bornes-fontaines à proximité du parc de stockage de produits pétroliers;
- Trousse de nettoyage des déversements avec absorbants;
- Formation et sensibilisation des employés à la protection de l'environnement;
- Brigade d'urgence; et,
- Plan de mesures d'urgence avec procédure spécifique d'intervention.

➢ ***Potentiel de dangers lie aux facilités***

La circulation interne est susceptible d'engendrer des risques pour les installations du site, de par les mouvements des véhicules (légers ou lourds). Ces véhicules sont:

- Les engins de manutention;
- Les véhicules légers du personnel et des visiteurs

Les risques identifiés sont les suivants :

- les heurts entre les engins et les piétons,
- les collisions entre engins et engins,
- les renversements ou retournements,
- le bruit,
- les vibrations,
- la pollution,
- le contact avec les réseaux enterrés et aériens.
- Incendie d'un engin suite à un défaut d'entretien ou collision avec un autre engin engendrant des effets thermiques impactant des équipements sensibles.

L'analyse des accidents et des incidents liés aux heurts et collisions a mis en évidence les facteurs de risque suivants : présence de piétons, croisement des flux de circulation, visibilité insuffisante, manœuvre ou circulation en marche arrière, conditions environnementales défavorables (par exemple mauvaise qualité des pistes, entretien des pistes insuffisant, exiguïté des lieux, densité du trafic, multiplication des intervenants), présence d'obstacles…perte de vigilance des conducteurs.
Les mesures de prévention de tels risques reposent sur :

- Un aménagement des voies de circulation interne au site de telle sorte qu'elles ne sont pas à proximité des installations de traitement.
- Une vitesse limitée,

- Les opérations de chargement et de déchargement se font selon un plan de prévention établi entre le transporteur et le site (selon le cas). Ces accords permettent de mettre en œuvre les meilleures conditions de sécurité pour les opérations de chargement et de déchargement.

Lors de ces phases de chargement/déchargement, des balisages sont mis en place interdisant la circulation à proximité.

- La présence d'une clôture d'isolement autour des installations de l'établissement.
- Plan de circulation formalisé (mesures de prévention des voies de circulation).
- Par ailleurs, le personnel externe à l'établissement est toujours accompagné par un membre du personnel (sauf pour les camions et les tracteurs qui viennent livrer le paddy et expédier le riz blanc).
- Des moyens de lutte incendie doivent être disponibles, accessibles sur le lieu.
- Une autorisation de conduite doit être délivrée par le chef d'établissement sur la base d'une évaluation comprenant un examen médical réalisé par le médecin de travail, un contrôle des compétences à la conduite en sécurité de l'opérateur et une formation au poste pour une connaissance des instructions à respecter.
- Une inspection avant usage doit être effectuée sur les engins chaque jour avant toute première utilisation : s'assurer du bon état des équipements.

➢ ***Dangers liés à l'unité agro-industrielle :***

Les différents éléments de l'unité d'usinage peuvent être à l'origine de divers dangers :

- Mécaniques : dysfonctionnement des différents éléments composant les unités de transformation par rupture, blocage de mécanismes, usure des pièces, … pouvant entraîner l'endommagement du matériel (destruction d'éléments, incendie, explosion) et des effets sur les employés (brûlures, coupures, traumatismes divers, décès) ;
- Electriques : rupture des circuits, endommagement des câbles pouvant entraîner des courts-circuits, être à l'origine d'incendie ou d'explosion, causant des blessures aux employés (choc électrique, brûlure, décès).

Ils concernent les éléments suivants :

- Les circuits de fluides,
- Les installations électriques,

▪ **Les circuits de fluides :**

En cas de rupture de ces circuits à l'extérieur des équipements, le risque de blessure pour les personnes correspond à des blessures suite à la projection d'éclats et à des blessures corporelles (coupure, brûlures,…). Ces ruptures vont entraîner des dysfonctionnements des équipements et endommager les matériels, voire être à l'origine d'incidents plus importants. D'autre part, certains produits, en cas d'épanchement de fluide, représentent une nocivité pour le milieu naturel notamment pour le milieu aquatique (graisse lubrifiante, huile moteur).

▪ **Les installations électriques**

Les installations électriques présentes sur le site représentent une source de risque potentiel de :

- Blessure(s) directes des personnes présentes sur le site (choc électrique, brûlure, décès),
- Source d'inflammation et donc d'incendie ou d'explosion, causant des blessures aux personnes.

➢ ***Dangers liés aux silos de stockage***

Les silos servent de stockage aux matières premières et aux produits semis finis. Les défauts de conception et de construction sont généralement à l'origine des effondrements des silos. A ces effondrements s'ajoutent également des explosions dangereuses et des incendies de matières premières contenues dans les silos. La présence de poussière au niveau des silos est généralement une source d'incendie suite à la variation de température ou avec l'existence de points chauds.

- ***Dangers liés à la chaudière et aux conduites vapeurs***

Une chaudière est un appareil (voire une installation industrielle, selon sa puissance), permettant de transférer en continu de l'énergie thermique à un fluide caloporteur (le plus généralement de l'eau). L'énergie thermique transférée (source de chaleur) peut être soit la chaleur dégagée par la combustion (de charbon, de fioul, de gaz, de bois, de déchets, etc...), soit la chaleur contenue dans un autre fluide (chaudière de récupération sur gaz de combustion, soit encore d'autres sources de chaleur (chaudières électriques, par exemple). Le fluide caloporteur peut être soit chauffé ; soit chauffé et vaporisé ; soit chauffé, vaporisé et surchauffé dans la chaudière. La concentration accidentelle en gaz à l'intérieur de la chambre de combustion peut atteindre les conditions propices à l'explosion. Ce type d'accidents survient généralement en phase de redémarrage ou de mise en service de la chaudière. La rupture d'une canalisation ou une fuite au niveau de la chaudière peuvent être des sources de danger à cause de la température et de la pression qui y règnent (brûlures).

- ***Dangers liés aux compresseurs***

Le compresseur est un système mécanique qui aspire l'air atmosphérique et le comprime à une pression donnée servant aux équipements pneumatiques. Pour les appareils à pression, il faut craindre les projections d'éclats en cas de rupture de l'enceinte ou en cas de défaillance d'une partie fragile.

- ***Dangers liés au château d'eau***

La quantité d'eau stockée étant importante, elle exerce une pression sur les parois du réservoir et sur la structure en hauteur pouvant ainsi entrainer la rupture et l'effondrement.

- ***Dangers liés aux fosses de réception et de la tour de manutention***

Les fosses sont des espaces confinés. Un espace confiné est défini comme un espace fermé, totalement ou partiellement avec les caractéristiques suivantes :

- cet espace n'est pas au préalable conçu ni destiné à être occupé par du personnel évoluant à l'intérieur. Les opérations qui s'y déroulent sont alors définies comme exceptionnelles, que ce soit au stade de la fabrication de ces espaces, de leur entretien (nettoyages en particulier) ou de leur maintenance (vérifications périodiques, réparations) ;
- les moyens d'accès, à l'extérieur comme à l'intérieur, sont restreints,
- lors de la pénétration dans ces espaces, les opérateurs peuvent être exposés à un nombre important de risques qu'ils convient de maîtriser.

Un espace confiné se caractérise par un rapport volume/dimension d'ouverture tel que les échanges naturels de l'air intérieur avec l'atmosphère extérieure sont particulièrement réduits et peuvent entraîner des risques d'asphyxie, d'intoxication, d'incendie et d'explosion. On peut noter également un risque de chute.

- ***Dangers liés au séchoir***

Au-dessus d'une certaine teneur en eau, les céréales, les oléagineux et les protéagineux doivent être séchés sous peine de se dégrader très rapidement. Tout grain récolté humide doit passer au séchoir. Ce dernier constitue un équipement généralisé dans les installations d'organismes stockeurs. Il peut constituer un équipement individuel dans les installations de stockage des exploitations céréalières. Le risque généralement lié à cet équipement est qu'un contact prolongé avec les graines généralement combustibles est susceptible d'initier un incendie.

- ***Dangers liés aux divers déchets***

Il s'agit des déchets ménagers, des déchets liquides spéciaux de l'entretien, des déchets solides spéciaux de l'entretien. Bien qu'exclus du champ d'application des dispositions relatives aux substances et préparations dangereuses et les risques liés à la présence de déchets doivent être évalués et signalés. Les mesures deprévention et de protection adaptées doivent être définies et mises en œuvre. Ceci implique la connaissance des dangers physico-chimiques et toxicologiques présentés par le déchet. Parmi les déchets on distingue également les eaux-vannes provenant des toilettes. En outre, l'entretien hebdomadaire des services et le nettoyage du sol génèrent aussi des eaux usées. Ces dernières n'aboutissent pas vers un milieu récepteur naturel. Elles sont recueillies par un système de drainage aboutissant à un collecteur qui les achemine vers un bassin récupérateur. Les eaux vannes et de douches sont recueillies par une fosse septique.

9.1.3. Potentiel de dangers lie aux utilités

- ***Risques liés aux utilités***

UTILITES	**DESCRIPTION DE L'INSTALLATION**	**RISQUES**
Electricité	L'électricité est fournie par un groupe électrogène.	Source d'inflammation potentielle (ex : court-circuit, étincelle, …)
Groupe électrogène	un groupe électrogène de 50 Kva	Rupture de canalisation de Diesel par : choc, surpression, éclatement joint, erreur de manipulation, Atmosphère asphyxiante
Eau	Présence d'un château d'eau.	Rétro pollution
Eau usées	Construction de toilettes, de fosses septiques et d'un réseau de collecte et d'épuration des eaux usées	Pollution

- ***Risques liés aux pertes d'utilités***

UTILITES	**PLAN DE CONTINUITE EN CAS D'ARRET**	**EFFETS DE LA PERTE**
Electricité	Un groupe électrogène est installé pour assurer l'alimentation électrique du site et des équipements	Arrêt de fonctionnement des équipements alimentés.

Eau	En cas de coupure un réservoir de stockage d'eau assure la continuité.	En cas de rupture : le réseau eau incendie, les sanitaires et les procédés ne seront pas alimentés

9.1.4. Caractérisation et localisation des agresseurs externes Potentiels

Il s'agit de traduire les interactions possibles de l'environnement sur les installations, à partir des données descriptives collectées au cours de la première étape. L'objectif est de caractériser et de localiser le cas échéant les" agresseurs " susceptibles de porter atteinte aux installations étudiées, en entrainant par exemple :

- des changements physiques dans les produits,
- des modifications des caractéristiques mécaniques des produits et matériaux,
- des contraintes mécaniques ou thermiques sur les structures et les équipements,
- des pertes d'utilité,
- une aggravation des effets dus à un évènement accidentel survenu en interne

Agressions externes naturelles

Les agressions externes naturelles susceptibles d'affecter les installations et équipements sont décrites ci-après.

- **Risques liés à la foudre**

Le phénomène

La foudre est un phénomène électrique produit par les charges électriques de certains nuages. Ce phénomène peut se produire lors de conditions atmosphériques orageuses.Le courant produit par la foudre est électrique et entraîne les mêmes effets que tout autre courant circulant dans un conducteur électrique. En conséquence, les effets suivants sont possibles:

- Effets thermiques (dégagement de chaleur),
- Montée en potentiel des prises de terre et amorçage,
- Effets d'induction (champ électromagnétique),
- Effets électrodynamiques (apparition des forces pouvant entraîner des déformations mécaniques ou des ruptures),
- Effets acoustiques (tonnerre).

En général, un coup de foudre complet dure entre 0,2 et 1 seconde et comporte en moyenne quatre décharges partielles. La valeur médiane de l'intensité d'un coup de foudre se situe autour de 25 kA. Entre chaque décharge (pulsionnelle), un courant de l'ordre de la centaine ou du millier d'ampères continue à s'écouler par le canal ionisé. Les risques présentés par la foudre résultent donc du courant de foudre associé.

Les moyens de protection

Les moyens pratiques de protection contre les effets directs de la foudre représentent les moyens d'écouler le courant de foudre pour lui offrir un chemin conducteur aussi direct que possible et en interconnectant tous les éléments métalliques voisins.

Sur les installations de la CASL, on peut citer d'autres mesures de protection telles que :

- La liaison de toutes les masses métalliques des installations entre elles par des liaisons équipotentielles connectées à une prise de terre, dont la résistance, est inférieure à 100 Ohms,
- Le contrôle annuel lors des visites réglementaires des installations électriques pour l'équipotentialité des masses,
- Le contrôle tous les deux ans lors des visites réglementaires des protections contre la foudre pour les résistances de terres et les conducteurs de liaison.

Par ailleurs, l'impact de la foudre peut créer des effets indirects de perturbations, dues aux surtensions d'origine atmosphérique (surtension – remontées des potentiels par les terres). Des précautions sont prises sur les systèmes de contrôle /commande et sur les systèmes de gestion des dispositifs de sécurité de

l'exploitation (mise en sécurité des installations, cas de détérioration de l'un des équipements selon le principe de sécurité positif).

- ***Dangers liés aux crues des eaux du fleuve (Gorom aval)***

La proximité des périmètres agricole avec les eaux du fleuve (Gorm aval) exposent ses dernières en cas de crues à des dégâts au niveau environnemental; ceux-ci se répercutent directement sur la propoduction agricole et le personnel d'exploitation. La destruction des cultures et des installations engendrent des pertes financières.Les conséquences des inondations sur la santé sont multiples : elles concernent les maladies, les blessures physiques.

- ***Dangers liés aux vents violents***

Les sources de dangers liées au climat peuvent également venir des fortes amplitudes de température entraînant un vieillissement prématuré des installations, des vents d'assez fortes puissances qui les endommageraient

- ***Dangers liés aux pluies***

Les pluies pourraient présenter des risques d'inondations mettant en danger les installations. La société devrait mettre en place un système de drainage des eaux de pluies apte à assurer une évacuation et éviter ainsi une inondation.

Tableau 31: Synthèse des différents risques naturels et leurs conséquences

Agressions externes naturelles	Détails	Conséquences	Représentativité	Traitement du risque
Pluies : Pluies diluviennes, Orages	S O	-Inondations - Pollutions	Sur le site, les eaux de pluie ont été absorbées par le réseau d'évacuation	Conformité aux normes DTU
Foudre	Nombre kéraunique	-Effets indirects sur les équipements -Perte d'installations -Perte d'équipement -Pertes humaines	Depuis son installation le site n'a jamais connu d'incidents relatifs à ce phénomène	- Mise à la terre - Paratonnerre
Vent : Tornade,cyclones, tempêtes,Innondations; vol d'objets,		-Détachement des toits -Perte d'installations -Perte d'équipement		-Conformité aux normes DTU -Murs hauts

9.2. Accidentologie

9.2.1. Analyse de l'accidentologie

L'étude des accidents survenus sur les installations similaires a pour objectif de préparer les analyses de risques liés à l'exploitation. Elle permet de cerner précisément les causes et conséquences des défaillances étudiées.

L'inventaire des accidents est mené à l'échelle internationale, car cela permet un plus grand champ d'observation, ce type d'exploitation étant relativement analogue dans le monde entier. Cette recherche est fondée sur la base de données ARIA du Bureau d'Analyse des Risques et des Pollutions Industrielles, rattaché au Service de l'Environnement industriel du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable de la France.
L'analyse des accidents passés met en évidence :

- La nature des événements pouvant conduire à la libération de potentiels de dangers ;
- Les conséquences des événements redoutés ;
- La pertinence des barrières de sécurité qui peuvent prévenir, détecter ou contrôler l'apparition des phénomènes dangereux ou en réduire les conséquences.

a) Accidents sélectionnés

L'accidentologie des installations d'exploitation s'est basée sur des équipements similaires, mais pouvant provenir de secteurs différents. L'inventaire des accidents de la base de données ARIA, rassemble tous les accidents répertoriés en France ou à l'étranger impliquant réellement ou potentiellement des installations similaires; elle donne un nombre d'accidents conséquent. Cependant, l'étude a fait une sélection des accidents les plus instructifs liés au stockage de combustibles et également relatif aux établissements recevant du public.

- **Activités agricoles**

N°	Accident	Equipement / Installation	Cause	Conséquence
1	**N° 25669 - 02/10/2003 - FRANCE - 42 - SAINT-ROMAIN-EN-JAREZ**	hangar	Un feu se déclare dans le hangar agricole de l'arboriculteur. Une très forte explosion souffle le bâtiment vers 17 h. La masse explosive impliquée est estimée à 300 – 500 kg de TNT.	Le bilan des victimes fait état de 26 blessés : 18 sapeurs-pompiers dont 9 blessés graves 3 gendarmes légèrement blessés par l'effet de souffle (troubles auditifs passagers), ils étaient à 50 m environ du lieu de l'explosion, 5 civils légèrement blessés, renversés par l'effet de souffle ou touchés par des projectiles parfois chauds.
2	**N° 23368 - 20/10/2002 - FRANCE - 02 - JUSSY**	La paroi en béton de l'une des cellules verticales d'un silo se fissure sur les 25 m de hauteur de l'ouvrage	Le mauvais vieillissement du béton armé avec corrosion du ferraillage est à l'origine de l'accident.	Une centaine de tonnes de maïs se déverse détruisant un mur permettant l'accès aux installations de commande situées au niveau du sol, sous les cônes de vidange formant le pied des cellules..
3	**N° 16174 - 29/08/1999 - FRANCE - 56 - CLEGUER**	Auto-combustion de farines animales dans un hangar	L'auto échauffement des farines a pu être favorisé par la pulvérisation d'une solution insecticide quelques jours plus tôt.	Perte de matière

4	**N° 691 - 11/05/1988 - 94 – CRETEIL**	Auto-combustion de farines animales	En effet, une expertise a déterminé que la température critique d'auto-inflammation pour un stockage cubique de 4 cm d'arête est de 160 °C. Pour 2 m d'arête, cette température n'est plus que de 75 °C. Cela explique parfaitement pourquoi il y eu auto-échauffement	La combustion et les opérations de manutention ont généré des odeurs, des gaz et des poussières qui ont inquiété les Riverains

- **Stockage de combustibles**

N°	Accident	Equipement / Installation	Cause	Conséquence
1	**N° 10026 - 18/12/1978 - PAYS-BAS - NIJMEGEN**	Cuve de stockage et Camion-citerne	une petite fuite se produit sur les lignes de transfert	La fuite s'enflamme sur un point chaud du moteur du Camion
2	**N° 10412 - 05/09/1997 - TURQUIE - BURSA**	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.
2	**N° 12367 - 12/12/1997 - ETATS-UNIS - UPLAND**	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	Une explosion survient. 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.
3	**N° 691 - 11/05/1988 - 94 – CRETEIL**	Camion-citerne	un flexible de dépotage est arraché lors de la livraison de supercarburant dans une station-service	300 l de carburant se déversent sur la chaussée
4	**N°2079 - 11/07/1990 - 78 - MARLY-LE-ROI**	Citerne	Une fuite de carburant se produit au moment du remplissage d'une citerne	Des explosions puis un incendie se produisent. Trois personnes sont blessées, dont 1 très gravement La station-service est totalement détruite
5	**N°2754 - 24/07/1991 - 13 – MARSEILLE**	Camion-citerne	Inconnue	Un incendie détruit un camion-citerne stationné dans une station-service
6	**N°2990 - 15/01/1991 - 69 - GIVORS**	Cuve enterrée de supercarburant	L'accident du 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

- **Stockage dans des silos**

N°	Accident	Equipement / Installation	Cause	Conséquence

1	**N° 537 - 03/11/1988 - 02 - GUIGNICOURT**	Cellule de tournesol	Echauffement de la cellule de stockage	Explosion faisant des blessés.
2	**N° 4417 - 07/04/1993 - BELGIQUE - FLORIFFOUX**	Silos de céréale	l'accident à pour origine des travaux avec point chaud aggravé par la génération de poussières	Incendie accompagné d'explosion faisant mort d'hommes et de nombreux dégâts matériels
3	**N° 23368 - 20/10/2002 - 02 - JUSSY**	Silos	Un défaut de vieillissement du béton armé avec corrosion du ferraillage	Une fissuration importante de la structure entrainant le déversement de la matière première
4	**N° 20340 - 14/05/2001 - 80 - ALBERT**	Élévateur à godets	L'absence de nettoyage des locaux, atmosphère empoussiérée, analyse Insuffisante des risques.	Incendie accompagné d'explosion faisant mort d'hommes
5	**N° 20378 - 28/03/2001 - 51 - PONTFAVERGER-MORONVILLIERS**	Cellule métallique	L'auto échauffement observé pourrait être due à une entrée d'humidité par une ouverture	Incendie avec perte de matières premières
6	**N° 21493 - 27/07/2001 - 17 - PUYRAVAULT**	Silo	Foudre	Incendie

Accidents sélectionnés

N°	Accident	Equipement / Installation	Cause	Conséquence
1	**02/07/1996- OUEST des ETATS UNIS**	Le réseau électrique	Un défaut par amorçage avec un arbre sur trois lignes 345 KV qui évacuent une centrale	Dislocation du réseau et la coupure de millions de clients
2	**07/1949 – FORET DE LA FRANCE**	Câble	Chute d'un câble avec arc électrique suite à un court-circuit provoqué par une chouette	Incendie
3	**04/05/2010 CONGO BRAZZAVILLE à Loudima (Bouenza)**	Pylônes	Un pylône tombe lors du tirage des câbles suite à la négligence des études de fondation	Mort d'homme

b) Retour d'expérience sur les causes d'accidents

Stockage de combustible

Les accidents se produisant durant le stockage de combustibles conduisent le plus souvent à des pollutions de sol ou de sous-sol et de façon moins fréquente, à des explosions et des incendies. Le graphique ci-dessous illustre cette information.

Le phénomène de pollution des sols et sous-sols se décline en deux catégories : pollution chronique se produisant sur une longue période et étant due le plus souvent à la corrosion des cuves enterrées ; pollution accidentelle due au déversement d'hydrocarbure lors du remplissage et stockages.Les phénomènes d'explosion et d'incendie sont moins fréquents que la pollution mais peuvent cependant entraîner des dégâts matériels importants et même humains. En général, l'explosion succède à l'incendie. Quant au bilan humain, il fait état de morts et de blessés graves dans respectivement 2,3 % et 9,5 % des cas répertoriés

La perte de confinement d'une rétention en feu peut entraîner l'extension du sinistre selon les proportions suivantes :

Tableau 32 : Effets dominos des pertes de confinement lors d'un incendie de cuvette

Extension du sinister	Nombre d'événements %
Formation d'un nuage inflammable / Explosible	7 %
Formation d'un nuage toxique / corrosif	21 %
Propagation du feu	2 %

Les principales conséquences des accidents illustratifs impliquant des cuvettes de rétention sont regroupées dans le tableau suivant :

Tableau 33 : Conséquences des accidents liés aux cuvettes de rétention

Conséquences recensées (non exclusives les unes des autres)			%
Conséquences humaines	Décès		1,5 %
	Blessés graves		0,5 %
	Pollution des eaux superficielles		43 %
Conséquences environnementales	Pollution des eaux souterraines		6 %
	Pollution des sols / terre		31 %
	Impact sur la faune et / ou la flore		13 %
Dommages matérielsextérieurs			8 %
Restrictions (navigation fluviale, pêche, captage d'eau potable, interruption de la circulation, évacuations, confinement…)			11 %

Les principales conséquences des accidents illustratifs impliquant des cuvettes de rétention sont :

Tableau 34 : Typologie générale des accidents étudiés

Type accidents	Nombre
Incendies	72 %
Rejets dangereux (produits ou organismes)	10 %
Effets domino	5 %
Explosions	2 %
Projections, chutes d'équipements	11 %

Par ailleurs, l'évaluation du nombre de défauts et leurs causes par 100 Km et par an. (source: Laborelec) effectuée par EDF sur une moyenne de (1980-1992) donne les résultats qui sont répertoriés dans les tableaux suivants.

Evaluation des causes d'accidents sur une ligne électrique HT

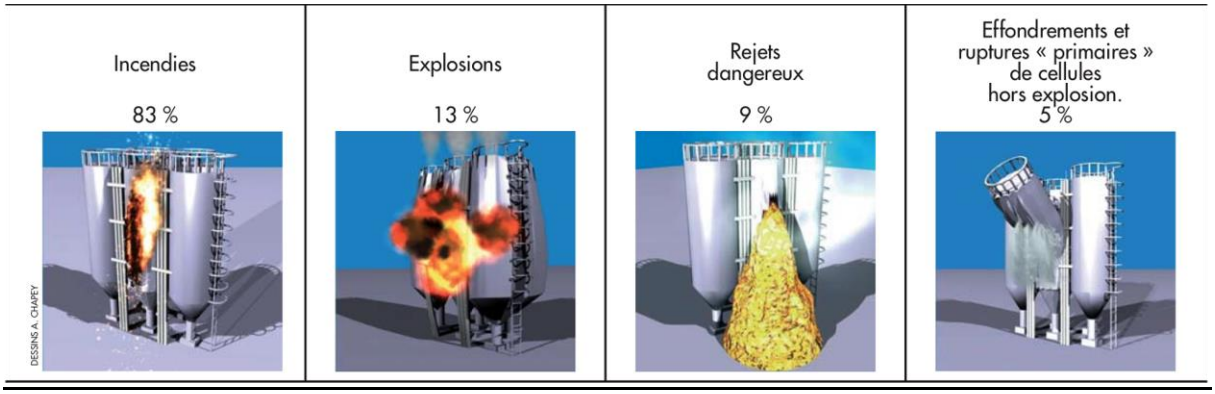
Causes	Pourcentage
Orage	57%
Intempéries	12%
Défaillance du matériel	4,5%
Pollution	0,4%
Facteur humain	0,4%
Divers et indéterminés	25,7%

Evaluation des causes d'accidents sur des jeux de barres de postes de transformation HT

Causes	Pourcentage
Orage	10%
Intempéries	1,5%
Défaillance du matériel	36%
Pollution	0,7%
Facteur humain	27%
Enclenchement sur défaut	11,7%
Divers et indéterminés	25,7%

a) Conclusion

L'analyse de l'accidentologie montre que les installations du secteur susceptibles d'être à l'origine d'un accident majeur sont les silos. Les causes vont de défaillances matérielles aux actes criminels en passant par des erreurs humaines ou de procédure.Les types d'accident rencontrés sont les Incendies et / ou explosion qui sont souvent accompagnés d'un dégagement de nuage toxique et également d'importantes dégâts matériels.



Malgré les efforts pour parer les accidents au niveau des silos, leur fréquence est encore très importante et il est communément admis qu'il se produit environ une explosion de poussières par jour en France dans l'industrie. Tous les secteurs sont concernés dés lors que des produits pulvérulents combustibles sont stockés.

9.2.2. Analyse des risques

Cette étape consiste à étudier systématiquement tous les scénarios, à rechercher leurs causes et à identifier les dispositions préventives qui y sont associées. Aussi elle permet de passer en revue les conséquences possibles et d'identifier les dispositions de maîtrise. Enfin, elle permet de définir le niveau de gravité et de probabilité de chaque scénario et d'en déduire le niveau de risque.

- **Base de L'Analyse des Risques (AR)**

La base de la prévention des accidents et de la maîtrise de la sécurité repose sur :

- ✓ La prise en compte des accidents et des risques liés aux produits, aux procédés, aux technologies mis en œuvre et présentés par l'activité projetée ou existante,

- ✓ La mise en place de mesures techniques, organisationnelles et humaines destinées à prévenir tout événement redouté susceptible d'engendrer un accident et d'en limiter les conséquences en cas de survenue.

L'étape essentielle de l'analyse est l'identification aussi approfondie que nécessaire des DANGERS et RISQUES adaptés au système étudié. Les méthodes développées pour procéder à l'analyse des risques de systèmes sont nombreuses. L'industrie en général emploie les outils classiques comme :

- ✓ L'analyse préliminaire des risques : APR,
- ✓ L'analyse des risques sur schémas (HAZOP «what if »),
- ✓ L'analyse par arbre des défaillances : ADD,
- ✓ L'analyse par arbre d'événements : AE,
- ✓ L'analyse par liste de contrôle (type équipement) : ALC,
- ✓ L'analyse des modes de défaillance, de leurs effets et de leur criticité: AMDEC.

Suivant les outils ou méthodes employés, la description des situations dangereuses est plus ou moins approfondie et peut conduire à l'élaboration de véritables scénarios d'accident.L'analyse des risques permet aussi de mettre en lumière les barrières de sécurité existante en vue de prévenir l'apparition de situations dangereuses (barrière de prévention) ou d'en limiter les conséquences (barrières de protection).
Consécutivement à cette identification, il s'agit d'estimer les risques en vue de hiérarchiser les risques ultérieurement à ce niveau de risque et de l'adapter aux critères de décision.

L'estimation du risque implique la détermination : d'un niveau de probabilité pour que le dommage survienne et d'un niveau de gravité de ce dommage.

Potentiel de dangers lié aux installations

Pour rappel, pour caractériser le potentiel de dangers des procédés, il faut considérer la composante de la cinétique de développement du danger.Cette cinétique sera soit rapide, soit lente.
Dans le cadre de la maîtrise de l'urbanisation autour des sites industriels, 3 zones sont généralement retenues et délimitées par les seuils des effets suivants :

- ✓ SELS : seuil des effets létaux significatifs
- ✓ SEL : seuil des effets létaux
- ✓ SEI : seuil des effets irréversibles

Il est rappelé que le Sénégal n'ayant pas une littérature spécifique à ce propos, nous prenons nos références sur la réglementation française notamment relative à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique le l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les EDD des ICPE soumises à autorisation.

Évaluation de la Gravite

Un événement redouté (**ER)** affectant la sécurité des hommes, des installations, l'intégrité de l'environnement et des populations est une approche déterministe d'évaluation des effets de flux thermique, surpression, pollution, nuage toxique, etc.
À partir des lois physico-chimiques quantifiées s'appuyant sur des fondements mathématiques, il est possible de déterminer les conséquences possibles sur l'environnement, relevant des scénarios majorants étudiés.

La gravité des scénarii d'accidents dimensionnés sera déterminée suivant le tableau suivant :

	Niveau d'occurrence		
Niveau de gravité	**Zone des SELS**	**Zones des SEL**	**Zone des effets irréversibles sur la vie humaine**

DÉSASTREUX	+ de 10 personnes exposées	+ de 100 personnes exposées	+ de 1000 personnes exposées
CATASTROPHIQUE	Moins de 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes	Entre 100 et 1000 personnes exposées
IMPORTANT	Au plus 1 personneexposée	Entre 1 et 10 personnes	Entre 10 et 100 personnes exposées
SÉRIEUX	Aucune personne exposée	Au plus 1 personnes exposées	Moins de 10 personnes exposées
MODERE	PAS DE ZONE DE LETALITE	Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à 1 personne	
Personnes exposées : En tenant compte le cas échéant des mesures constructives visant à protéger les personnes contre certains effets et les possibilités de mise à l'abri des personnes en cas d'occurrence d'un phénomène dangereux si la cinétique de ce dernier et de propagation de ses effets le permettent.			

Présentation des échelles de gravité et de probabilité

Les échelles d'estimation pour les niveaux de probabilité et de gravité sont issues du guide méthodologique d'études de dangers du Sénégal. L'évaluation du niveau de risque consiste considérer celui-ci comme étant le produit de deux facteurs, à savoir : la probabilité d'occurrence P et l'importance de la gravité G.

Risque = Probabilité x Gravité

Les niveaux de probabilité d'apparition peuvent aller d'improbable à fréquent et les niveaux de gravité de négligeable à catastrophique (cf. tableau suivant).

Tableau 35 : Niveaux des facteurs (P, G) d'élaboration d'une matrice des risques

Échelle de probabilité (P)		**Échelle de gravité (G)**	
Score	**Signification**	**Score**	**Signification**
P1 = improbable	• Jamais vu avec des installations de ce type ; • Presque impossible avec ces genres d'installation.	**G1 = négligeable**	• Impact mineur sur le personnel • Pas d'arrêt d'exploitation • Faibles effets sur l'environnement
P2 = rare	• Déjà rencontré dans des établissements de ce type ; • Possible dans cet établissement	**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 quelques fois avec des installations de ce genre	**G3 = important**	• Personnel sérieusement blessé (arrêt de travail prolongé) • Dommages limités • Arrêt partiel de l'exploitation • effets sur l'environnement important

Échelle de probabilité (P)		Échelle de gravité (G)	
Score	**Signification**	**Score**	**Signification**
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 sur l'environnement importants
P5 = constant	Arrive plusieurs fois par an avec les installations (supérieur à 3fois par an)	**G5 = catastrophique**	• Plusieurs morts • Dommages très étendus • Long arrêt de production

En combinant les deux niveaux (P, G), nous formons une matrice des risques considérés comme acceptables ou non. De manière simple nous avons réalisé une grille d'évaluation du niveau de risque lié à l'exploitation de l'établissement en leur attribuant un code de couleurs allant du vert au rouge (tableau 20).

Tableau 36 : Matrice des niveaux de risque

	G5	G4	G3	G2	G1
P5					
P4					
P3					
P2					
P1					

Signification des couleurs:

- Un **risque** très limité (tolérable) sera considéré comme **acceptable** et aura une couleur **verte**. Dans ce cas, aucune action n'est requise;
- La couleur **jaune** matérialise un **risque important.** Dans ce cas un plan de réduction doit être mis en œuvre à court, moyen et long terme ;
- tandis qu'un **risque élevéinacceptable** va nécessiter une étude détaillée de scénarios d'accidents majeurs. Le site doit disposer des mesures de réduction immédiates en mettant en place des moyens de prévention et de protection. Il est représenté par la couleur **rouge.**

	Niveau de risque élevé inacceptable
	Niveau de risque important
	Niveau de risque acceptable

- **Présentation des tableaux d'analyse des risques**

L'analyse des risques est faite avec des tableaux de types HAZOP. La méthode HAZOP, pour HAZardOPerability a été développée par la société Imperial Chemical Industries (ICI) au début des années 1970. Elle a depuis été adaptée par divers secteurs d'activité.

L’HAZOP considère les dérives potentielles (ou déviations) des principaux paramètres liés à l’exploitation de l’installation. De ce fait elle est centrée sur le fonctionnement du procédé.
Les tableaux suivants présentent la synthèse des résultats d’analyse et les niveaux de risques des différents scénarii :

Tableau 37 : Synthèse de l'Analyse et présentation des niveaux de risque initiaux

Evénements dangereux	Causes	Conséquences	PI	GI	RI
ÉQUIPEMENTS AGRICOLES					
Renversement d'engin agricole	• Rouler sur une pente • Mauvaise conduite entrainant l'engin agricole dans un canal ou un drain • Terrains accidentés • Roues arriéres enfoncées dans un trou ou tombées dans une depression	Perte d'équipement Employé bléssé	P2	G3	23
Ecrasement de personnes	• Mauvaise conduite • Absence de signalisation • Mauvaise visibilité • Chute de conducteur • Demarrage par connexion à la batterie d'un autre engin et vitesse enclenchée par inadvertance	Blessé ou mort d'homme	P2	G4	24
Derapage et chute	• Chaussures humides ou boueuses • Marches hautes • Poignées hors de portée	Blessé	P4	G2	42
GROUPE ELECTROGÉNE					
Perte d'audition	• Absence de pot d'échappement ou endommagé ou non conforme aux normes • Moteur mal entretenu • Repercution du bruit par les parois des cabines • Niveau sonore elevé	Incapacité de travail Risque d'écrasement par un engin	P4	G2	42
Exposition à une atmosphère polluée par les gaz d'échappement	• Emissions des gaz d'échappement toxiques	• Développement de maladies professionnelles:	P3	G3	33
Présence d'une tension élevée TGBT	Conducteur nu accessible au personnel : armoire électrique non fermée, ligne électrique aérienne Matériel défectueux : coupure de liaison avec la terre, câble, Non consignation d'une installation électrique lors d'intervention	Electrocution d'employés	P3	G3	33
Intervention sur des parties chaudes température élevée	• La chaleur évacuée par les moteurs thermiques des groupes électrogènes	Maladies professionnelles : brulures, malaise, fatigue inconfort	P3	G3	33

Evénements dangereux	Causes	Conséquences	PI	GI	RI
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 Blessés d'employés en cas de présence	P2	G3	23
Rupture mécanique d'élément du groupe électrogène	• Echauffement (mauvais refroidissement) • Défaut intrinsèque ou perte de contrôle de rotation	• Projection de fragments pouvant entrainer des blessés aux alentours	P2	G4	24
Rupture mécanique d'une pompe	• Echauffement (pompe fonctionnant à vide) • Défaut intrinsèque ou perte de contrôle de rotation	• Projection de fragments	P2	G4	24
Incendie de transformation	• Court-circuit • Foudre • Choc	• Épandage de lubrifiant • Perte d'équipement	P3	G3	33
Défaillances électriques sur les installations	• Défauts des équipements de protection • Vents violents • Foudre • Défauts internes des transformateurs • Mauvais raccordement • Mauvaise isolation • Choc projectile • Présence d'une tension élevée • Milieu humide	• Incendie • Perte de matériels • Électrocution d'employés • Blessés d'employés en cas de présence	P3	G3	33
Défaut d'isolement des équipements électriques	• Présence d'une tension élevée • Milieu humide	• Electrocution d'employés • Blessés d'employés en cas de présence	P3	G3	33
Manutention mécanique	• Arrimage, • chute de charges, • inadéquation du matériel	• Bléssés employé • Maladie de trouble squelettique • Maladie professionnelle	P3	G3	33
SILOS ET HANGARS DE STOCKAGE					

Evénements dangereux	Causes	Conséquences	PI	GI	RI
L'empoussièrement dans les installations de stockage (hangars, silos)	• Défaut de nettoyage • Insuffisance d'entretien	• Incendie au niveau des installations de stockage	P3	G4	34
Confinement des silos et poussières en suspension Température anormalement élevée Concentration explosive en poussières, erreur opératoire	• Etincelles électriques • Foudre • Electricité statique • Travaux par point chaud • Insuffisance de nettoyage • Absence d'entretien	Explosion au niveau des silos	P3	G4	34
Perte de stabilité des silos	• Corrosion du réservoir • Collision par un véhicule • Surpression interne • Sur-remplissage • Mauvais dimensionnement	Effondrement de la structure et pertes de matières et blessés humains	P2	G4	24
LIGNES ELECTRIQUES					
Perte de stabilité des structures (pylone ou poteaux)	Corrosion des ancrages • Collision par un véhicule • Fatigue et usure • Vents violents • Mauvais assemblage	Court-circuit et arc électrique Incendie	P2	G4	24
Chutes de câbles ou foudroiement des pylônes	• Corrosion des ancrages • Collision par un véhicule • Fatigue et usure • Vents violents Mauvais assemblage	Electrocution	P2	G3	23
Champs magnétiques et électriques	• Lignes aériennes sous tension avec création de champs magnétiques et électrique	Impact sur la santé humaine avec risque de leucémie et de cancer	P2	G4	24

Evénements dangereux	Causes	Conséquences	PI	GI	RI
Court-circuit au niveau des lignes electriques	• Défauts des équipements de protection • Vents violents • Foudre • Défauts internes des transformateurs • Mauvais raccordement • Mauvaise isolation • Choc projectile	Incendie Perte de matériels	P3	G2	32
CUVE DE STOCKAGE GASOIL					
Présence de vapeurs inflammables dans le ciel gazeux ET Energie suffisante pour initier l'explosion (surtout pour la cuve de gasoil)	• Etincelles électriques • Foudre • Electricité statique • Travaux par point chaud	• Explosion de la cuve de gasoil	P4	G4	44
Présence de gazole dans la cuvette et Température supérieure au point d'éclair ou Energie suffisante pour initier l'incendie	• Travaux par point chaud • Foudre	• Feu de cuvette de rétention	P3	G4	34
Perte de confinement des réservoirs de stockage de gasoil	• - Suremplissage de la cuve confinement des réservoirs • 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
Défaillance au dépotage	• Mobilité du camion • Erreur humaine (mauvais raccordement) • Rupture de flexible de raccordement	– Epandage de gazole – Pollution – Incendie	P3	G3	33
Inflammation d'une nappe de gazole suite à un épandage lors du dépotage	– Présence d'une source d'ignition	– Incendie	P3	G4	34
ÉQUIPEMENT D'IRRIGATION					

Evénements dangereux	Causes	Conséquences	PI	GI	RI
Génération de bruit et vibrations	• Circulation des engins agricoles (tracteurs, moissonneuse batteuse etc) • Equipements bruyants non équipés de silencieux	• Baisse d'acuité auditive • Surtension artérielle • Nervosité	P3	G2	32
Vibration des sections aériennes	• Mauvaise conception des supports et ancrage	• Bris et fuite	P3	G3	33
Dilatation des sections aériennes de la canalisation (déformation, glissement des supports)	• Absence de soupape pour relâcher la pression causée par l'expansion thermique	• Bris et fuite	P3	G3	33
Coup de bélier	• Fermeture trop rapide de vannes	• Bris et fuite	P3	G3	33
UNITÉ D'USINAGE DE RIZ					
Echauffement au niveau des équipements : • bande transporteuse • trémie • blanchisseur • moteurs	• Erreurs humaines lors d'opérations de maintenance • Utilisation d'outils engendrant des jets d'étincelles • Manque d'huile de lubrification au niveau des roulements • surcharge	• Incendie	P2	G3	23
Non ou mauvais fonctionnement des dépoussiéreurs	• Erreurs opératoires/humaines • Bouchage du refoulement par accumulation de poussières de riz • Dysfonctionnement de l'équipement • Panne des dépoussiéreurs • Défaut électrique	• Dispersion et création d'un nuage de poussière. • Bourrages des équipements et casse	P2	G4	24
Coupure bande transporteuse	• Usure de la bande • Elément de l'ossature tranchant • Mauvais alignement et centrage au montage	• Pertes de production • Casse d'équipements • Blessures de personnes	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 • Défaut d'isolement • Vents violents • Foudre • Défauts internes du groupe électrogène ou de la SENELEC	• Court-circuit • Incendie • Perte de matériels	P4	G3	43

Evénements dangereux	Causes	Conséquences	PI	GI	RI
	• Mauvais raccordement • Mauvaise isolation • Choc projectile • Présence d'une tension élevée • Milieu humide	• Électrocution (décès)			
Rallumage du bruleur en présence de combustible imbrulé ET extinction du bruleur et production de vapeurs explosibles	• Fermeture accidentelle de la vanne d'alimentation • Debit trop importante de la soufflante • Debit de vapeur d'atomisation trop important • Extinction	• explosion de la chambre de combustion	P2	G4	24

9.2.3. Étude détaillée des scénarios retenus

L'appréciation des risques et leur hiérarchisation nous permettent de constater que les évènements suivants sont inacceptables :

- Explosion réservoir de gasoil
- Feu de cuvette
- Boil over en couche mince d'un réservoir
- Explosion du silo de stockage
- L'auto-inflammation.

Description de la phénoménologie des accidents retenus

- ***Explosion réservoir de gasoil***

Un réservoir atmosphérique à toit fixe contenant un liquide inflammable peut, quand il est pris dans un feu de nappe l'enveloppant, être le siège d'une évaporation du liquide, puis d'une montée en pression du gaz qui peut conduire à des accidents majeurs. Les phénomènes dangereux suivants peuvent notamment se produire:

- une inflammation de la phase gazeuse avec montée en pression « rapide ». On aboutit alors à une explosion pneumatique avec rupture du bac,
- un autre type de phénomène dangereux, qui se caractérise par une montée en pression relativement lente, du fait de la vaporisation du produit contenu dans un réservoir pris dans un feu enveloppant. La pression atteinte par le gaz peut alors être importante et lorsque l'enveloppe du réservoir cède, une boule de feu liée à la vaporisation et une inflammation des produits peut être générée. Le phénomène peut toutefois être prévenu par la mise en place d'évents de respiration suffisamment dimensionnés pour évacuer le gaz en surpression.

- ***Les feux de cuvettes de rétention***

Ces feux concernent la surface de la cuvette de rétention entourant les réservoirs de stockage. Cette cuvette de rétention peut se remplir de produits inflammables en cas de débordement ou perte de confinement d'un bac, ou en cas de rupture de tuyauterie.

- ***Boil over (en couche mince)***

Le boil over est un phénomène identifié depuis longtemps pour les liquides inflammables, et qui est susceptible de se produire lorsque la surface du liquide entre en feu dans le bac. La chaleur générée par cette inflammation, si elle atteint une couche d'eau se situant au fond du bac (la plupart des hydrocarbures sont plus légers que l'eau), provoque la vaporisation instantanée de cette couche d'eau qui projette alors à l'extérieur les hydrocarbures en feu. On obtient un phénomène éruptif qui peut être de grande ampleur.

Dans le phénomène de boil-over « en couche mince », le produit se consomme en gardant une composition homogène et aucune onde de chaleur ne se forme. La source de chaleur qui peut vaporiser le fond d'eau est le front de flamme lui-même lorsqu'il arrive à proximité immédiat du fond d'eau. Dans ce cas, on retrouve la projection du produit (boule de feu), mais les quantités en jeu sont beaucoup plus faibles et le phénomène de moussage n'est pas observé. La boule de feu est donc plus « petite » et sa durée de vie plus courte, engendrant des effets de moindre intensité.

- ***Explosion de poussières dans un silo***

Ce phénomène survient lorsque des poussières en suspension ou des gaz inflammables (issus de la fermentation anaérobie, de l'auto-échauffement), sont enflammés par une source d'inflammation d'énergie suffisante.

Pour qu'une explosion de poussières se produise, il est indispensable de réunir simultanément les conditions d'occurrence suivantes :

- Présence d'un produit combustible (poussières agro-alimentaires) ;
- Présence d'un gaz comburant, comme, par exemple, l'oxygène de l'air ;
- Création d'une source d'inflammation d'énergie suffisante ;
- Formation d'un nuage de gaz combustibles, ou de poussières combustibles en suspension ;
- Teneur en combustible comprise entre la Concentration Minimale d'Explosion (CME) et la Concentration Supérieure d'Explosibilité (CSE) ;
- Mélange suffisamment confiné.

➢ ***L'auto-inflammation de produits stockés en vrac***

Cette situation peut se présenter dans les cas suivants :

- suite à des phénomènes de fermentation aérobie (grains stockés trop humides) ;
- ou lorsque les farines étuvées à moins de 7 ou 8 % (source : guide ANMF) ou les grains, poussières sont stockés :
    - à des températures trop élevées ;
    - ou sur des surfaces chaudes/ ou en contact de points chauds ;
    - ou dans des volumes de taille spécifique > taille critique ;
    - ou après un dysfonctionnement du séchoir en amont ;
    - ou suite à une cueillette faite avant maturation ;
    - voire stockés sur une durée trop longue.

Dans un stockage de grande taille, deux phénomènes dangereux sont à prendre en compte :

- L'auto-échauffement qui est une élévation naturelle de la température de tout ou d'une partie du stockage sans action extérieure (produit trop chaud et/ou trop humide).
- L'auto-inflammation qui est un phénomène de combustion consécutif d'une partie du tas de grain, qui résulte d'un auto-échauffement ou de la présence d'une source d'ignition extérieure.

Analyse par la méthode du "nœud de papillon"

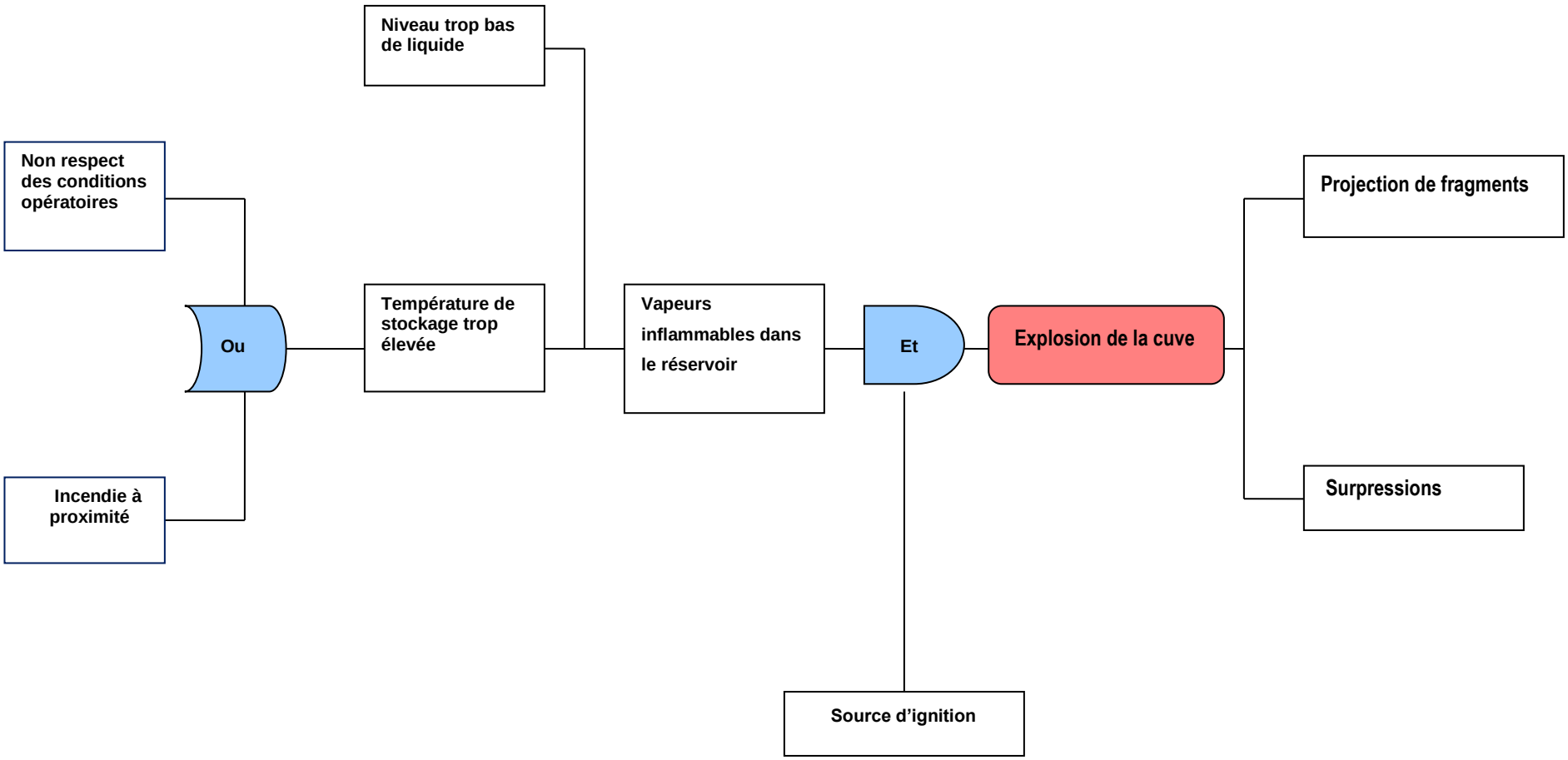
Pour étudier dans le détail les conditions d'occurrence et les effets possibles des phénomènes dangereux comme pour apporter une démonstration plus précise de la maîtrise des scénarios y conduisant, il peut être nécessaire de développer une approche complémentaire à la méthode mise en œuvre lors de l'analyse préliminaire des risques et notamment de visualiser les séquences accidentelles possibles à l'aide d'une représentation dite du ***« nœud papillon ».***

L'utilisation d'un tel outil reposant sur les méthodes arborescentes comme l'arbre des défaillances et/ou l'arbre d'événements permet en effet de mieux décrire les scénarios mais aussi d'apporter des éléments de démonstration précieux concernant la maîtrise de chacun de ces scénarios.

Concrètement, il permet:

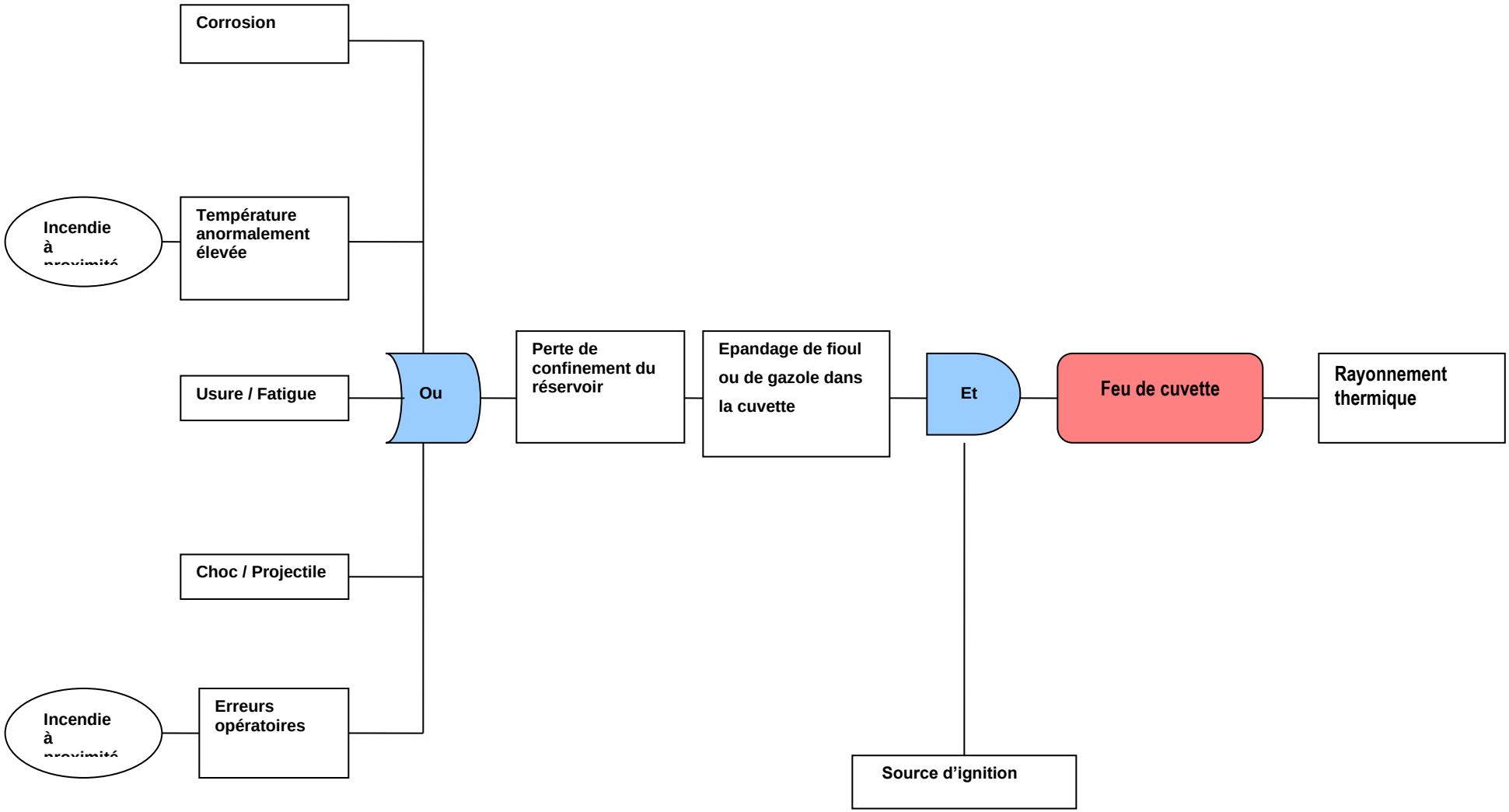
- de représenter toutes les combinaisons de causes (identifiées lors de la phase d'analyse préliminaire des risques) pouvant conduire au phénomène dangereux étudié ;
- de positionner les barrières de sécurité mises en place sur chaque « branche » ;
- de déterminer la probabilité du phénomène étudié de façon qualitative ou quantitative si les données disponibles le permettent (niveau de confiance voire taux de défaillance sur sollicitation des barrières, fréquences des événements initiateurs, etc.…).

Nœud 1 : Explosion de la cuve de stockage de gasoil



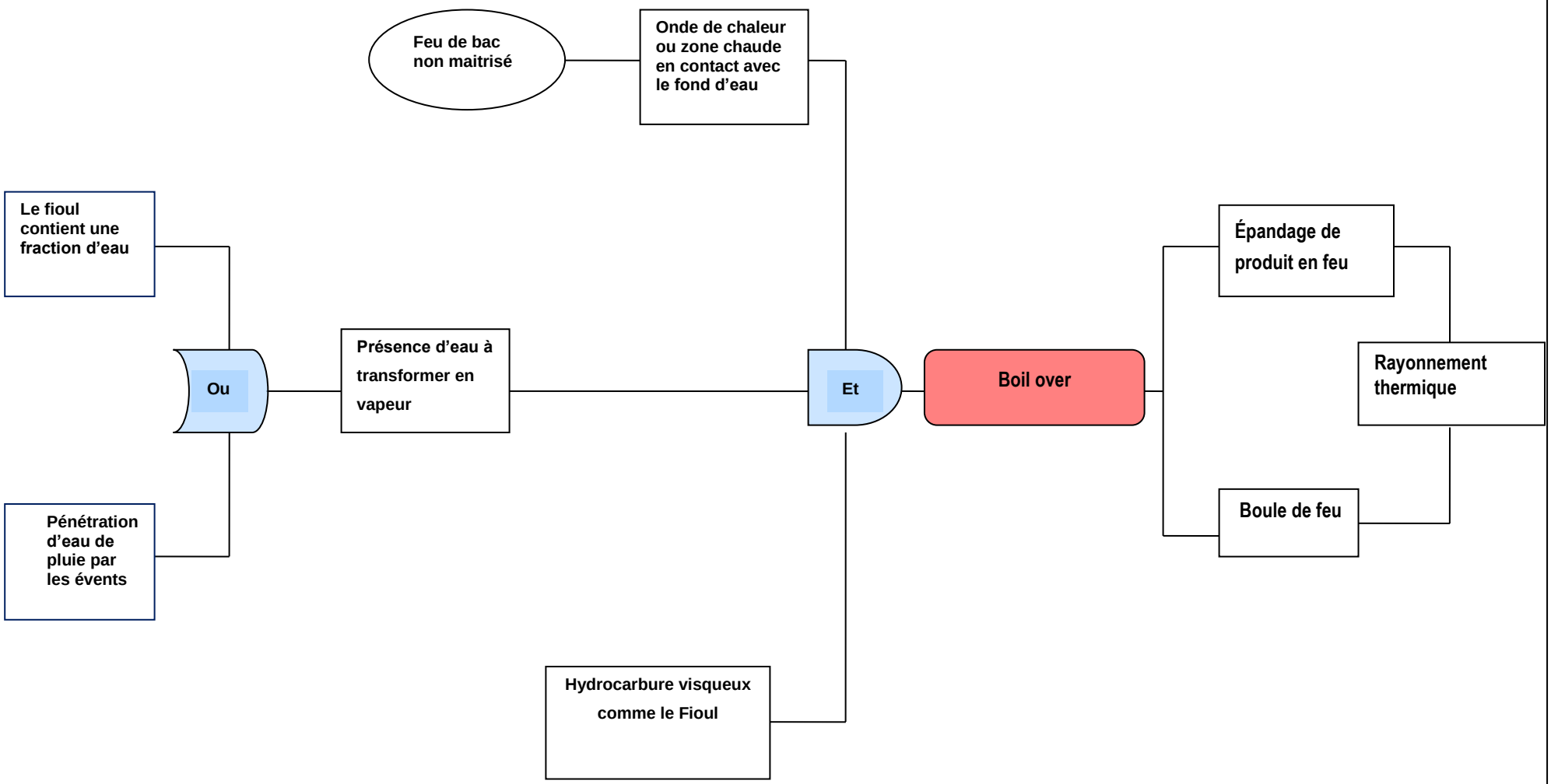
Arbre des défaillances **Arbre des événements**

Nœud 2 : Feu de cuvette de rétention



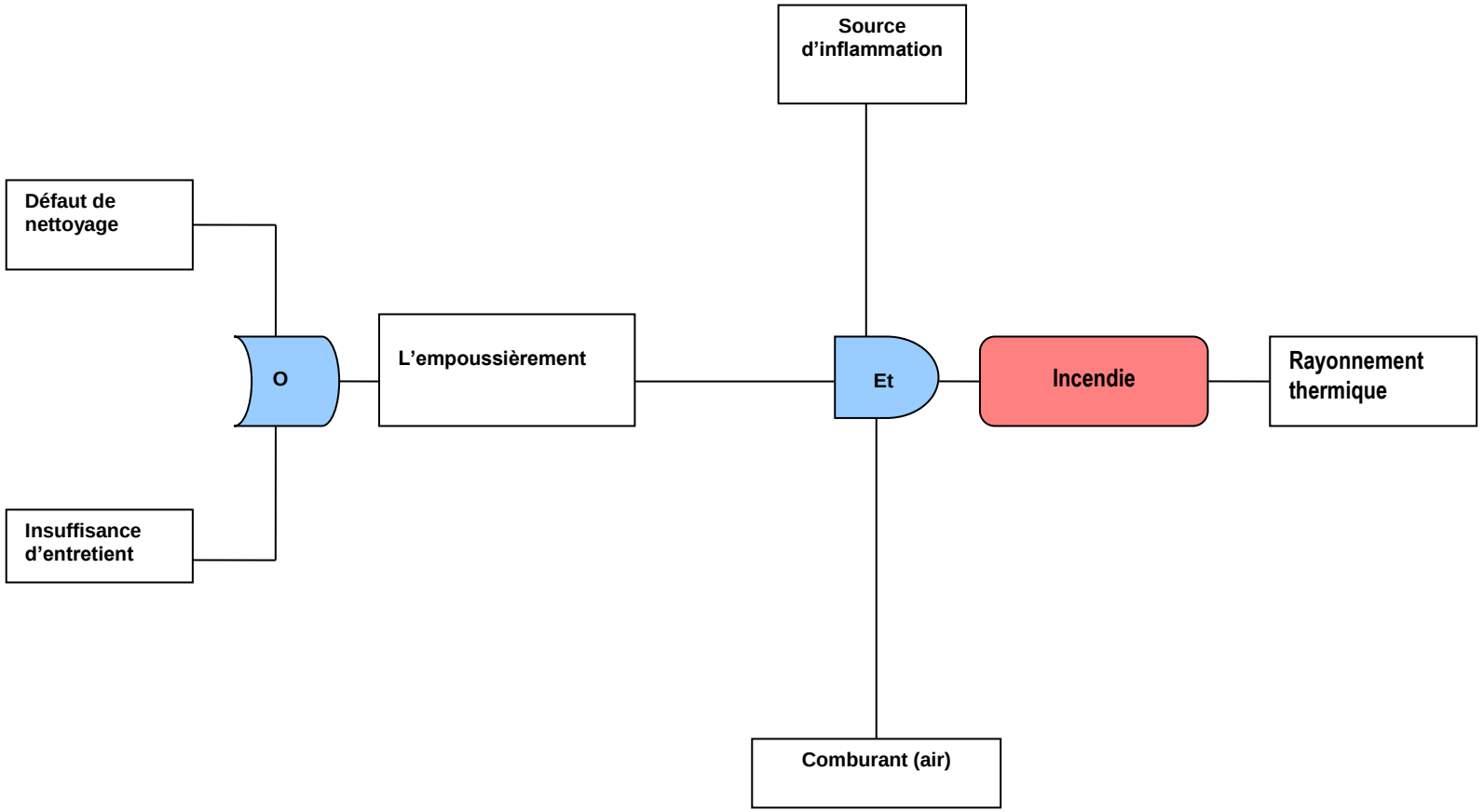
Arbre des défaillances **Arbre des événements**

Nœud 3: Boil over d'un réservoir



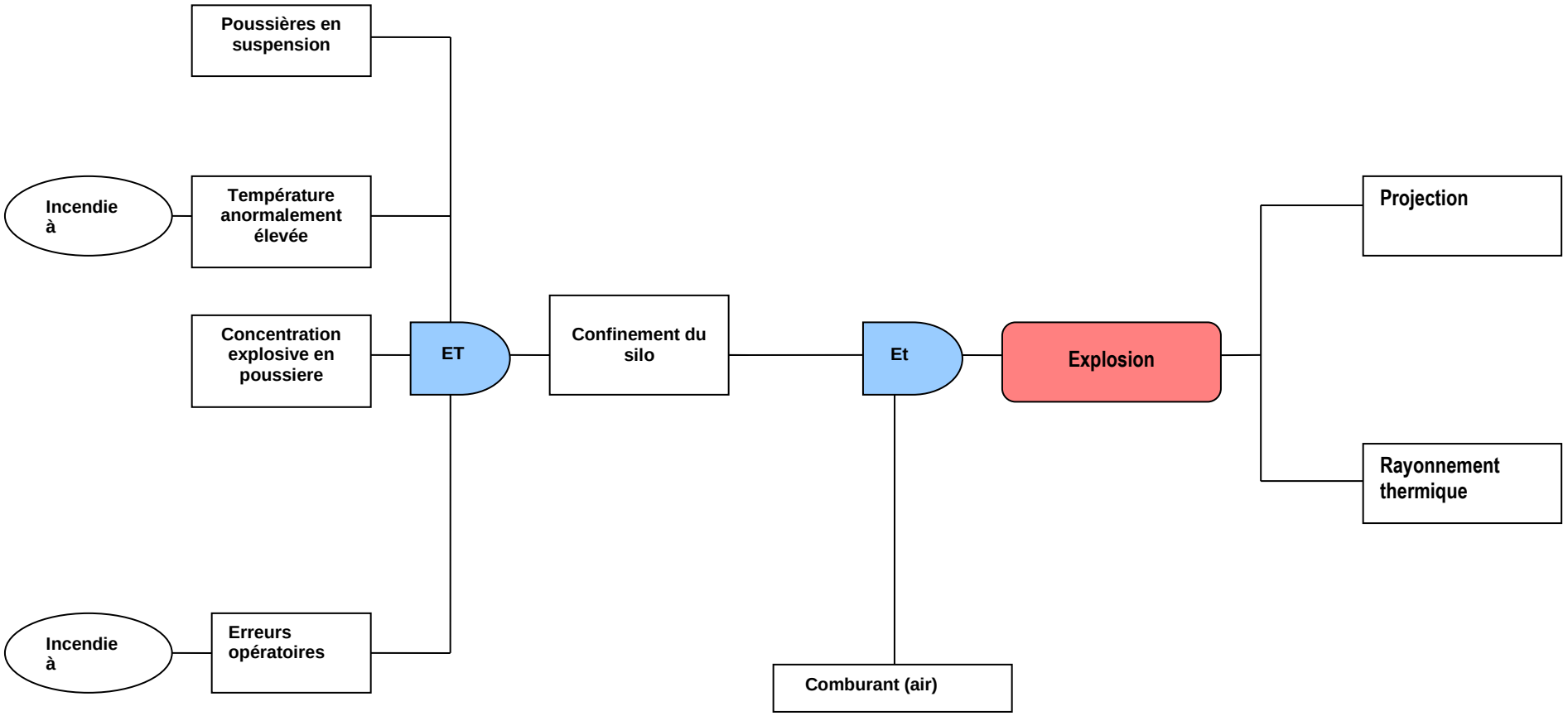
Arbre des défaillances **Arbre des événements**

Nœud 4 : Incendie au niveau des silos



Arbre des **Arbre des événements**

Nœud 5: Explosion de Silos



Arbre des défaillances

Arbre des événements

9.3. Mises en œuvre des Mesures de Sécurité

Une mesure de maîtrise des risquesest un ensemble d'éléments techniques et/ou organisationnels nécessaires et suffisants pour assurer une fonction de sécurité. Elle vise soit à éviter ou à limiter la probabilité d'occurrence d'un événement indésirable, soit à limiter l'intensité des effets d'un phénomène dangereux, soit à limiter les conséquences sur les cibles potentielles.Face à l'ensemble des phénomènes dangereux, la société devra mettre en place un certain nombre de mesures de maîtrise des risques permettant principalement d'éviter ou limiter les effets d'une explosion ainsi que l'incendie ou la présence de source d'énergie (électricité statique ou foudre, par exemple) qui, à proximité des produits pyrotechniques, pourraient entraîner leur explosion. Parmi les dispositions générales du site participant à la maîtrise des risques,

Face aux risques majeurs engendrés lors de l'exploitation, la société devra mettre en place de nombreuses mesures de prévention et de protection, qui jouent donc le rôle de « barrières » face au risque.Une barrière de prévention va jouer sur la réduction de la probabilité qu'un événement redouté central ne se produise. Dans notre cas il s'agira d'éviter une fuite de combustibles liquide et la naissance d'un foyer d'incendie.Une barrière de protection va jouer sur la réduction des effets dangereux d'une pollution, d'un incendie ou une d'explosion, si les produits venaient à s'enflammer par exemple.

9.3.1. Les mesures de Prévention

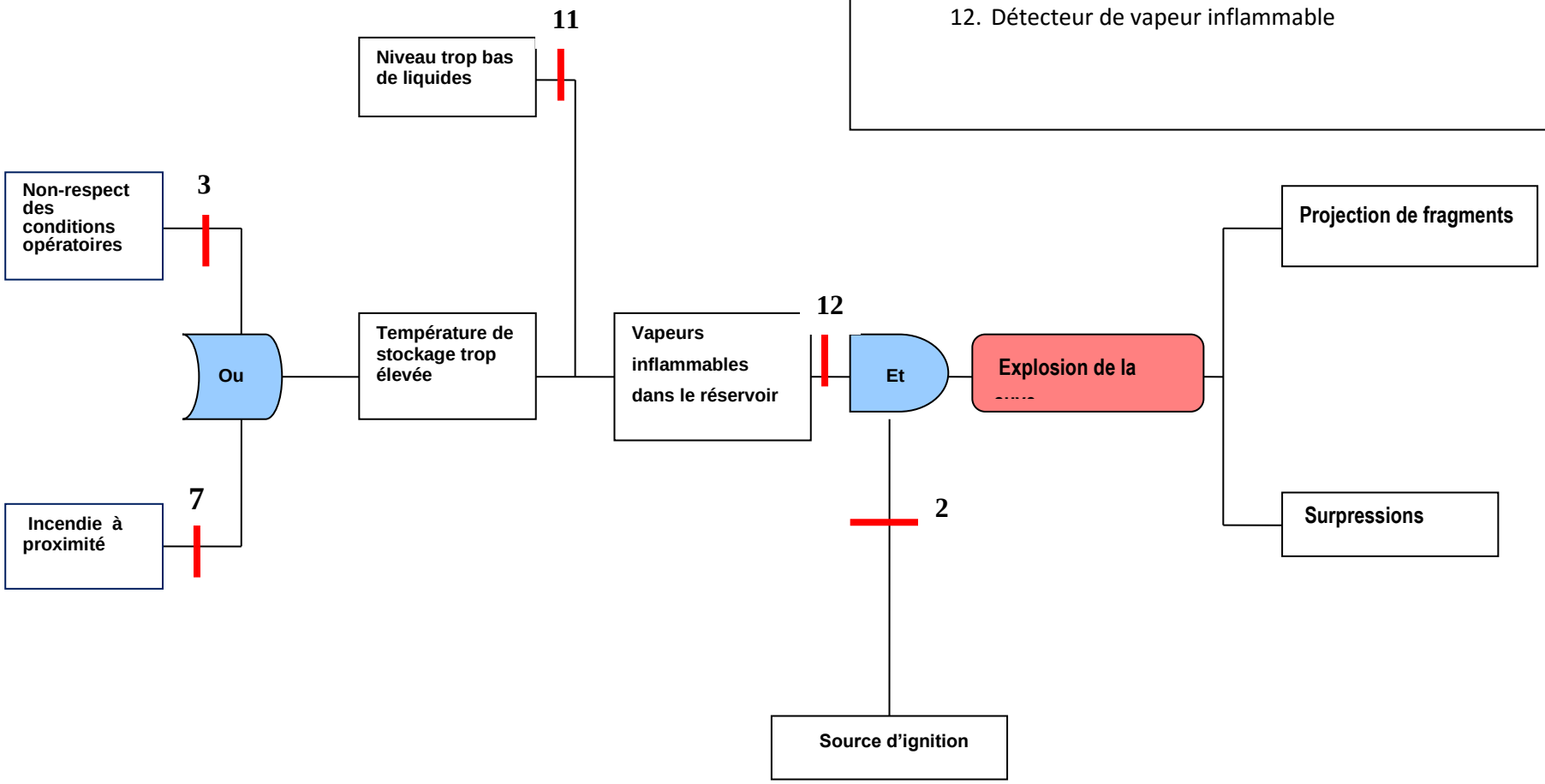
Afin de maîtriser ces risques, des mesures de prévention seront appliquées au niveau du site.Celles-ci sont de type : (i) organisationnel, avec la prise en compte de la sécurité au quotidien et en situation d'urgence formalisée par la mise en place d'un système de management de la sécurité ; (ii) opérationnel, avec l'intégration de la sécurité à tous les niveaux d'exploitation des installations et la prévention des risques associés aux activités ; (iii) technique, avec des équipements ou instruments permettant de limiter toute dérive susceptible de conduire à un accident (clapets antiretour sécurité feu, clapets sécurité feu, détecteurs d'hydrocarbures liquides et gazeux, etc.) conformément à la réglementation en vigueur.Il est à noter que : le personnel intervenant doit être formé à l'exploitation des équipements présents sur les sites ainsi qu'à la gestion des situations d'urgence ;des consignes de sécurité ont été établies pour chaque opération présentant des risques ;L'interdiction de fumer dans certaine zone du site ;l'ensemble du site doit être protégé contre la foudre et la manipulation.

9.3.2. Les mesures de Protection

Outre les mesures de prévention, il sera mis en place des mesures de protection permettant de limiter les effets en cas d'accident. Il s'agit principalement : (i) d'une défense contre l'incendie : réseaux incendie pré mélange, pomperie autonome avec source d'eau, couronnes d'arrosage, boites à mousse sur les bacs, déversoirs à mousse dans la nappe des bacs, rideaux d'eau fixes, matériel incendie mobile ; (ii) de nappes de rétention (pomperie, bacs) prévenant la contamination du sol ou du milieu aquatique en cas de fuite accidentelle d'un produit dangereux lors du débordement d'un bac de stockage en cours de réception par exemple ; (iii) d'un Plan d'Organisation Interne (POI) établi pour réagir en situation d'urgence avec notamment la définition des responsabilités de chacun et la conduite à tenir face à un sinistre, quel qu'il soit (incendie, pollution, explosion…).
En résumé il s'agit : Moyens de lutte incendie; Entretien et débroussaillage des abords du dépôt ; Consignes de sécurité respectées par un personnel stable et compétent dont les connaissances sont régulièrement entretenues dans le domaine de la sécurité ; Mise en place d'un Système de Gestion de la Sécurité (SGS) ; Mise en place d'un Plan d'Opération Interne ; Un exercice POI est réalisé de façon annuelle afin d'identifier d'éventuels axes d'amélioration. Les figures et le tableau suivants présentent la synthèse des résultats d'analyse et les niveaux de risques finaux après la prise en compte des mesures de prévention et de maîtrise des conséquences.

Nœud 1 : Explosion de la cuve de stockage de gasoil

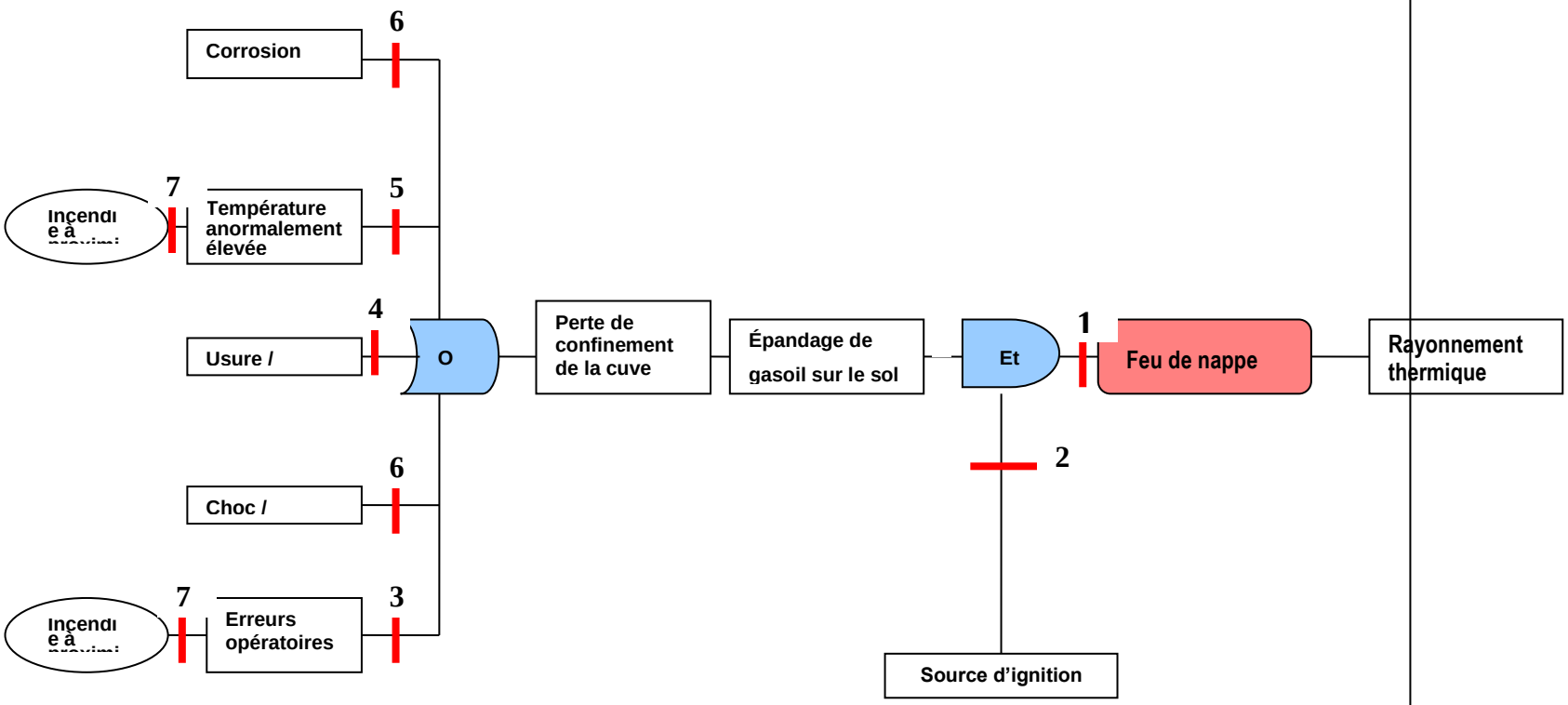
2. Permis de feu
3. procédures opératoires
7. rétention sous le stockage plus puisard équipé d'un indicateur de présence de liquide
11. Indicateur de niveau
12. Détecteur de vapeur inflammable



Arbre des défaillances

Arbre des événements

Nœud 2 : Feu de cuvette de rétention



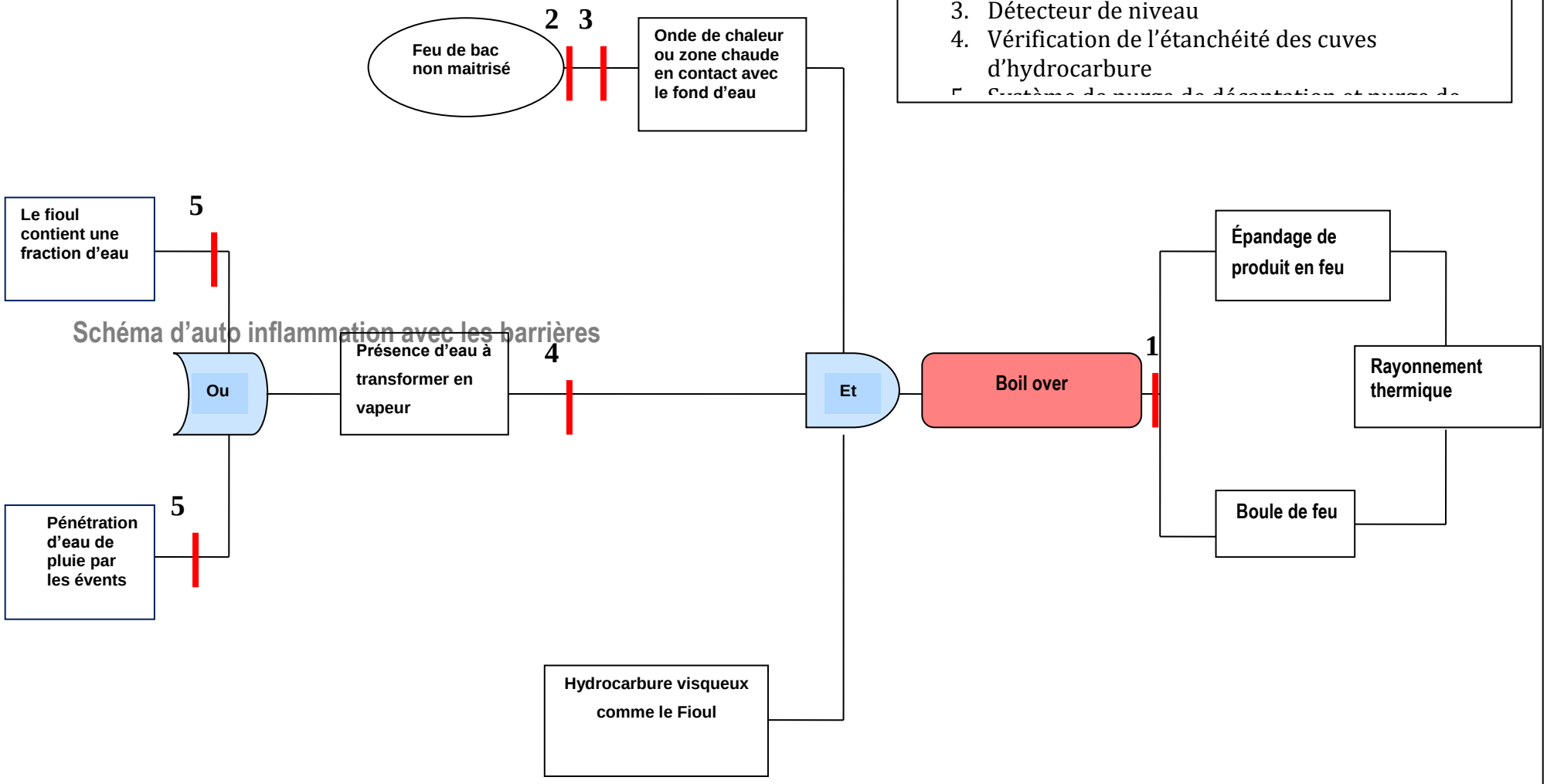
1. Intervention en cas d'incendie, coupe-feu
2. Permis de feu
3. procédures opératoires
4. procédures de maintenance régulières
5. Contrôle des températures
6. Protection cathodique
7. rétention sous le stockage plus puisard équipé d'un indicateur de présence de liquide
8. Protection cathodique

Arbre des

Arbre des

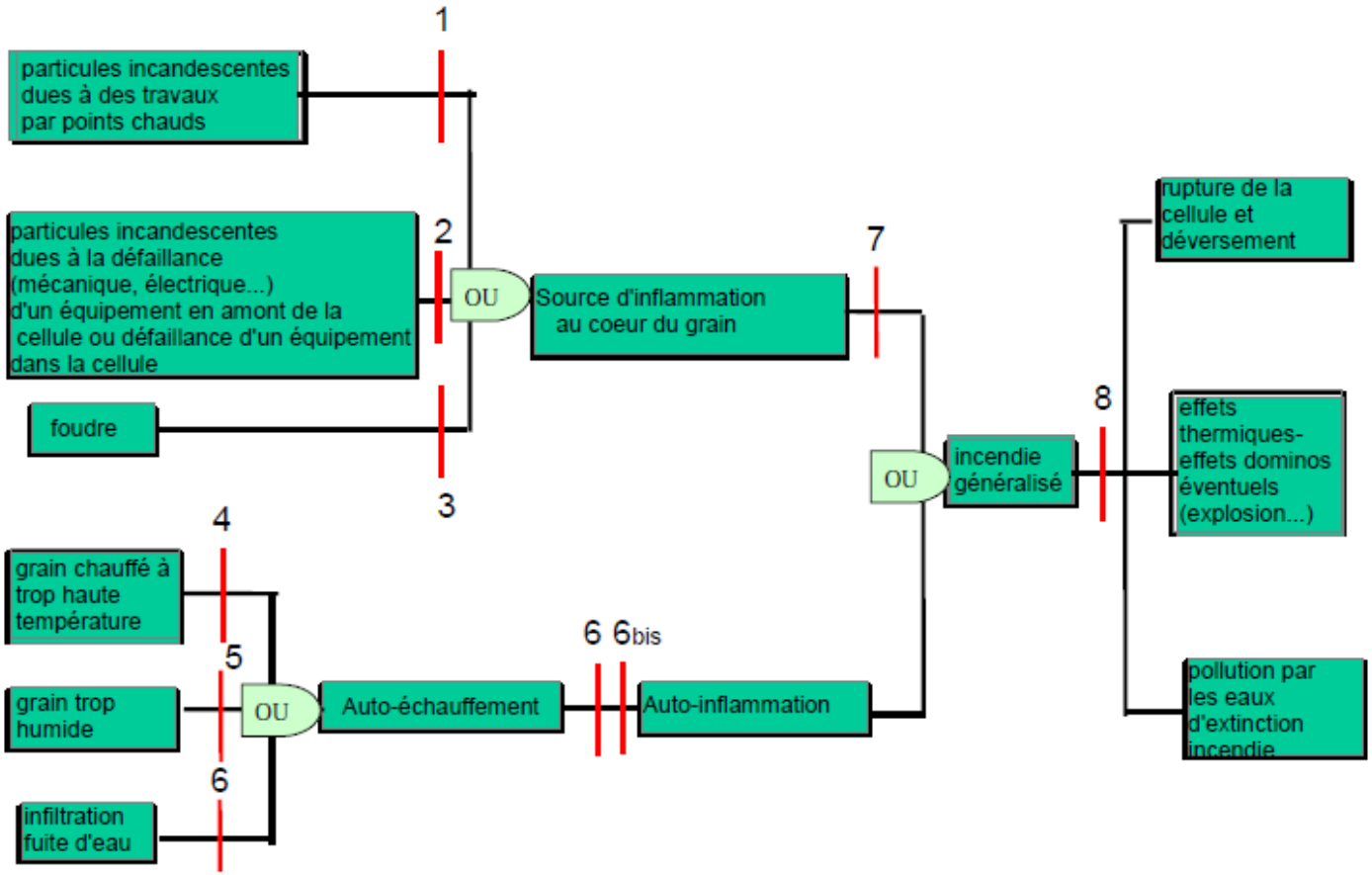
Nœud 3: Boil over d'un réservoir

1. Protection cathodique
2. Contrôle de température
3. Détecteur de niveau
4. Vérification de l'étanchéité des cuves d'hydrocarbure
5. Système de purge de décantation et purge de



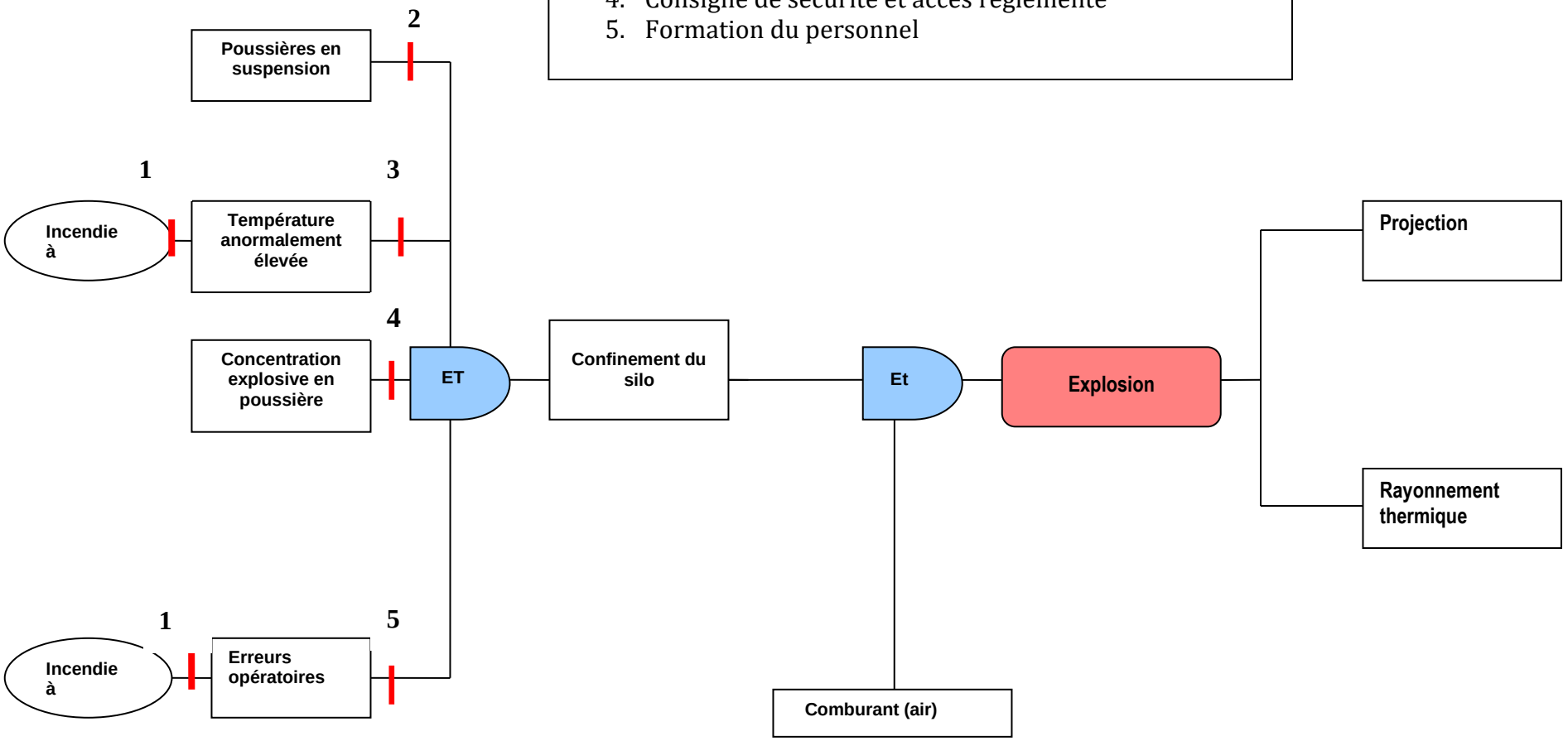
Arbre des défaillances

Arbre des événements


1
particules incandescentes dues à des travaux par points chauds
2
particules incandescentes dues à la défaillance (mécanique, électrique...) d'un équipement en amont de la cellule ou défaillance d'un équipement dans la cellule
OU
Source d'inflammation au coeur du grain
7
foudre
3
rupture de la cellule et déversement
8
effets thermiques-effets dominos éventuels (explosion...)
OU
incendie généralisé
4
grain chauffé à trop haute température
5
grain trop humide
OU
Auto-échauffement
6 6bis
Auto-inflammation
6
infiltration fuite d'eau
pollution par les eaux d'extinction incendie

1. Protection cathodique
2. Contrôle de température
3. Permis de feu
4. Consigne de sécurité et accès réglementé
5. Formation du personnel

Nœud 5: Explosion de Silos



Arbre des défaillances

Arbre des événements

Tableau 38 : Synthèse de l'Analyse et présentation des niveaux de risque finaux

Evénements dangereux	Causes	Conséquences	PI	GI	RI	Prévention	P	Maitrise des conséquences	G	NRF	Risques résiduels	Cinetique
ÉQUIPEMENTS AGRICOLES												
Renversement d'engin agricole	– Rouler sur une pente – Mauvaise conduite – Terrains accidentés – Roues arriéres enfoncées dans un trou ou tombées dans une depression	Perte d'équipement Employé bléssé	P2	G3	23	Formation du personnel Signalisation Limitation de la vitesse	P2	Dispenser les premiers soins Évacuation de la zone	G2	22	Perte d'équipement	rapide
Ecrasement de personnes	– Mauvaise conduite – Absence de signalisation – Mauvaise visibilité – Chute de conducteur – Demarrage par connexion à la batterie d'un autre engin et vitesse enclenchée par inadvertance	Blessé ou mort d'homme	P2	G4	24	Formation du personnel Signalisation Limitation de la vitesse Sensibilisation Limitation du personnel dans certaines zones	P2	Dispenser les premiers soins Évacuation de la zone	G3	23	Personnel blessé	rapide
Derapage et chute	– Chaussures humides ou boueuses – Marches hautes – Poignées hors de portée	blessé	P4	G2	42	Signalisation Équipements Adaptés Formation du personnel	P2	Dispenser les premiers soins Évacuation de la zone	G2	22	blessé	rapide
Perte d'audition	– Absence de pot d'échappement ou endommagé ou non conforme aux normes – Moteur mal entretenu – Repercution du bruit par les parois des cabines	Incapcité de travail Risque d'écrasement par un engin	P4	G2	42	Inspections régulières des engins Port d'EPI	P3	Donner les premiers soins	G2	32	blessé	lente

	– Niveau sonore elevé –											
GROUPE ELECTROGÉNE												
Exposition à une atmosphère polluée par les gaz d'échappement	• Emissions des gaz d'échappement toxiques	• Développement de maladies professionnelles:	P3	G3	33	Les employés doivent être munis des équipements de protection individuelle requis : botte de sécurité, masque, harnais etc	P2	• Mise en place d'un plan d'évacuation rapide • Limitation de la présence du personnel dans l'installation	G2	22	Zone polluée	lente
Présence d'une tension élevée TGBT	Conducteur nu accessible au personnel : armoire électrique non fermée, ligne électrique aérienne Matériel défectueux : coupure de liaison avec la terre, câble, Non consignation d'une installation électrique lors d'intervention	Electrocution d'employés	P3	G3	33	• 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	P2	• Mise en place d'un plan d'évacuation rapide • Limitation de la présence du personnel dans l'installation	G2	22	electrocution	instantanée

						protection de personne						
Intervention sur des parties chaudes température élevée	• La chaleur évacuée par les moteurs thermiques des groupes électrogènes	Maladies professionnelles : brulures, malaise, fatigue inconfort	P3	G3	33	Fournir des équipements de protection individuelle : gants anti chaleur	P2	• Mise en place d'un plan d'évacuation rapide • Limitation de la présence du personnel dans l'installation	G2	23	Milieu inconfortable	lente
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 Blessés d'employés en cas de présence	P2	G3	23	• Procédure d'inspection • Maintenance préventive • Prise en compte du risque foudre • Détecteur de rupture de câble • Bon dimensionnement des appareils de protection en amont	P2	• Extinction incendie Déclenchement du POI : Mise en œuvre des procédures et équipements de lutte contre l'incendie	G2	22	Perte d'équipement	rapide
Rupture mécanique d'élément du groupe électrogène	• Echauffement (mauvais refroidissement) • Défaut intrinsèque ou perte de contrôle de rotation	• Projection de fragments pouvant entrainer des blessés aux alentours	P2	G4	24	• Programme de maintenance et d'inspection	P2	• Mise en place d'un plan d'évacuation rapide • Limitation de la présence du personnel dans l'installation	G3	23	Perte d'équipement	rapide
Rupture mécanique d'une pompe	• Echauffement (pompe fonctionnant à vide) • Défaut intrinsèque ou perte de contrôle de rotation	• Projection de fragments	P2	G4	24	• Programme de maintenance et d'inspection • Arrêt des pompes sur débit nul Indicateurs de débit permettant d'identifier	P2	• Mise en place d'un plan d'évacuation rapide • Limitation de la présence du personnel dans l'installation	G3	23	Perte d'équipement	rapide

						un disfonctionnement au niveau du refoulement des pompes						
Incendie de transformation	• Court-circuit • Foudre • Choc	• Épandage de lubrifiant • Perte d'équipement	P3	G3	33	• Procédure d'inspection • Maintenance préventive • Prise en compte du risque foudre • Détecteur de rupture de câble • Bon dimensionnement des appareils de protection en amont	P2	• Extinction incendie Déclenchement du POI : Mise en œuvre des procédures et équipements de lutte contre l'incendie	G2	22	Perte d'équipement	lente
Défaillances électriques sur les installations	– Défauts des équipements de protection – Vents violents – Foudre – Défauts internes des transformateurs – Mauvais raccordement – Mauvaise isolation – Choc projectile – Présence d'une tension élevée – Milieu humide	– Incendie – Perte de matériels – Électrocution d'employés – Blessés d'employés en cas de présence –	P3	G3	33	– 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	P2	– Extinction incendie – Mise en place d'un plan d'évacuation rapide – Limitation de la présence du personnel dans l'installation	G2	22	electrocution	instantanée

						– 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						
Défaut d'isolement des équipements électriques	– Présence d'une tension élevée – Milieu humide	– Electrocution d'employés – Blessés d'employés en cas de présence	P3	G3	33	– – 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	P2	– Mise en place d'un plan d'évacuation rapide – Limitation de la présence du personnel dans l'installation	G2	22	- Electrocution - Court-circuit	instantanée

						protection de personne						
Manutention mécanique	– Arrimage, – chute de charges, – inadéquation du matériel	– Blessés employé – Maladie de trouble squelettique – Maladie professionnelle	P3	G3	33	Conformité et vérification technique des équipements Formation à l'utilisation des équipements de manutention	P2	Dispenser les premiers soins Évacuation de la zone	G3	23	Diminution du personnel	rapide
SILOS ET HANGARS DE STOCKAGE												
L'empoussièrement dans les installations de stockage (hangars, silos)	• Défaut de nettoyage • Insuffisance d'entretien	• Incendie au niveau des installations de stockage	P3	G4	34	• Planning d'entretien et de nettoyage, procédure d'inspection et de suivi des installations de stockage • la sensibilisation, des opérateurs salariés ou sous-traitants, un nettoyage soigné de la zone de travail et le contrôle des travaux constituent des actions indispensables.	P2	• Limitation de la présence du personnel dans l'installation • Donner l'alerte et évacuer immédiatement le personnel et le voisinage immédiat • Déclencher le POI et le PPI • Protection incendie	G3	23	Incendie & Pollution	lente

Confinement des silos et poussières en suspension Température anormalement élevée Concentration explosive en poussières, erreur opératoire	• Etincelles électriques • Foudre • Electricité statique • Travaux par point chaud • Insuffisance de nettoyage • Absence d'entretien	Explosion au niveau des silos	P3	G4	34	• Procédure d'inspection et de suivi des silos • Planning d'entretien et de nettoyage des silos • la sensibilisation, des opérateurs salariés ou sous-traitants, un nettoyage soigné de la zone de travail et le contrôle des travaux constituent des actions indispensables • Eloignement et surveillance des produits, à l'origine d'échauffements mécaniques ou d'étincelles (élévateurs, convoyeurs	P2	• Limitation de la présence du personnel dans l'installation • Donner l'alerte et évacuer immédiatement le personnel et le voisinage immédiat • Déclencher le POI et PPI	G3	23	Incendie &Pollution	Lente
Perte de stabilité des silos	• Corrosion du réservoir • Collision par un véhicule • Surpression interne • Sur-remplissage • Mauvais dimensionnement	Effondrement de la structure et pertes de matières et blessés humains	P2	G4	24	• n diagnostic périodique du bon état des structures de stockages • Vérification du niveau de remplissage • Installer Alarme niveau très haut • Contrôle détection	**P2**	• Mise en place d'un plan d'évacuation rapide • Limitation de la présence du personnel dans l'installation •	G3	23	**Perte d'équipement**	**Rapide**

						trappe anti bourrage sur transporteur à chaine						
LIGNES ELECTRIQUES												
Perte de stabilité des structures (pylone ou poteaux)	Corrosion des ancrages • Collision par un véhicule • Fatigue et usure • Vents violents • Mauvais assemblage	Court-circuit et arc électrique Incendie	P2	G4	24	• Procédure d'inspection et de suivi des structures (maintenance préventive) • Désherbage des couloirs d'emprise • Elagage des arbres • Prise en compte du risque foudre par la mise en place d'un câble de garde • Bon dimensionnement des appareils de protection en amont	P2	• Extinction incendie	G3	23	Perte équipement	Rapide
Chutes de câbles ou foudroiement des pylônes	• Corrosion des ancrages • Collision par un véhicule • Fatigue et usure • Vents violents Mauvais assemblage	Electrocution	P2	G3	23	• Procédure d'inspection • Maintenance préventive • Prise en compte du risque foudre • Détecteur de rupture de câble	P2	• Information des populations environnantes sur le risque foudre	G2	22	Blessé	Rapide

						• Bon dimensionnement des appareils de protection en amont						
Champs magnétiques et électriques	• Lignes aériennes sous tension avec création de champs magnétiques et électrique	Impact sur la santé humaine avec risque de leucémie et de cancer	P2	G4	24	• Interdiction de construction et de développement d'activités dans l'emprise du projet • Veillez au respect de la distance entre les habitats et les pylônes • Mesures périodiques des champs magnétique et électrique	P2	• Suivi médical des populations environnantes	G3	23	Blessé	Lente
Court-circuit au niveau des lignes electriques	• Défauts des équipements de protection • Vents violents • Foudre • Défauts internes des transformateurs • Mauvais raccordement • Mauvaise isolation • Choc projectile	Incendie Perte de matériels	P3	G2	32	• Procédure d'inspection • Maintenance préventive • Prise en compte du risque foudre • Détecteur de rupture de câble • Bon dimensionnement des appareils de	P2	• Extinction incendie	G2	22	Perte équipement	Instantané

						protection en amont • Détecteur de SF6 dans le cas des GIS •						
CUVE DE STOCKAGE GASOIL												
Présence de vapeurs inflammables dans le ciel gazeux ET Energie suffisante pour initier l'explosion (surtout pour la cuve de gasoil)	• Etincelles électriques • Foudre • Electricité statique • Travaux par point chaud	• Explosion de la cuve de gasoil	P4	G4	44	• Conformité des installations vis-à vis du risque foudre, • Procédure de travaux à feu nu, • Permis de pénétrer dans l'enceinte, • Dégazage de la cuve préalablement à tous travaux et contrôle d'atmosphère, • Eloignement suffisant des installations électriques ou utilisation du matériel ATEX • Surveillance des travaux	P2	• Déclenchement du POI : Mise en œuvre des procédures et équipements de lutte contre l'incendie • Alerte à la population et au secours publics par le déclenchement du PPI	G3	23	Incendie & Pollution	Rapide
Présence de gazole dans la cuvette ET Température supérieure au point d'éclair OU Energie suffisante pour initier l'incendie	• Travaux par point chaud • Foudre	• Feu de cuvette de rétention	P3	G4	34	• Procédure de travaux à feu nu • Plan de prévention et permis de feu • Prise en compte du risque foudre • Surveillance des travaux • Détection visuelle • Installation paratonnerre	P2	• Protection incendie • Moyens mobiles d'intervention •	G4	24	Incendie & Pollution	Rapide

Perte de confinement des réservoirs de stockage de gasoil	- Suremplissage de la cuve confinement des réservoirs – 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 tole d'acier soudé de 5mm d'épaisseur – Des programmes d'inspection et de maintenance sont établis – Formation du personnel et manuel opératoire de maintenance – Accès limité à la zone de stockage de carburant (ravitaillement, opérations de maintenance – Dispositif d'évents sur les réservoirs – Matériels adaptés aux	P2	Moyens mobiles d'intervention Déclenchement du POI Extinction incendie Mise en place d'un plan d'évacuation rapide	G3	23	Perte de matières	rapide

						atmosphères explosives					
Défaillance au dépotage	– Mobilité du camion – Erreur humaine(mauvais raccordement) – Rupture de flexible de raccordement	– Epandage de gazole – Pollution – incendie	P3	G3	33	- Formation des opérateurs - Mise en place de consignes – Formation des opérateurs – Mise en place de consignes Mise en place de programmes de maintenance Formation des opérateurs	P2	- Aire de dépotage pourvue d'une cuvette de rétention en béton - Avaloir de collecte relié au réseau de traitement des effluents hydrocarbonés - En cas de débordement de l'aire de dépotage ou de fuite sur une surface non imperméabilisée entre l'aire de dépotage et la pomperie, écoulement vers le réseau de drainage puis le bassin de sédimentation - Présence permanente d'un opérateur pendant le déchargement Moyens mobiles d'intervention Déclenchement du POI Extinction incendie Mise en place d'un plan d'évacuation rapide	G2	22	Perte de matieres	Rapide
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	P3	Produit faiblement volatil - Moyens d'extinction à proximité	G3	33	Pertes de matières	Rapide

						réalisation de travaux						
ÉQUIPEMENT D'IRRIGATION												
Génération de bruit et vibrations	• Circulation des engins agricoles • Equipements bruyants non équipés de silencieux •	• Baisse d'acuité auditive • Surtension artérielle • Nervosité	P2	G2	22	• Réduction du bruit produit par les machines par isolement et/ou disposition d'écrans acoustiques • Utilisation d'engins capotés • Equiper autant que possible les moteurs de silencieux.	**P1**	• Port d'EPI (casque antibruit). • Maintenir le bruit au niveau des exploitations inférieur à 75 dB • Eviter le travail de nuit ;	**G1**	**11**	• Bruit et résidue	Lente
Vibration des sections aériennes	• Mauvaise conception des supports et ancrage	• Bris et fuite	P3	G3	33	• Respect des Normes et critères de conception • Validation des études par un bureau de contrôle agrée • Respect des Procédures d'essai • Programme d'entretien	P2	• Arrêt des installations •	G2	22	Pollution du milieu	Lente
UNITÉ D'USINAGE DE RIZ												
Echauffement au niveau des équipements : • bande transporteuse • trémie • blanchisseurs • moteurs	• Erreurs humaines lors d'opérations de maintenance • Utilisation d'outils engendrant des jets d'étincelles • Manque d'huile de lubrification au niveau des roulements • Remplissage trop important de minerai grossier	• Incendie	P2	G3	23	• Inspection, maintenance graissage des roulements et chaines présents sur les équipements • inspection des capteurs de vitesse et de niveau sur ces équipements • Inspection et entretien des coffrets électriques	P2	• Outillage antidéflagrant • Plan de maintenance hebdomadaire • Capteurs de vitesse • Installation électriques aux normes par un bureau de contrôle • Installation de bornes incendie sur le site • Procédure de lutte incendie • Equipement de lutte incendie • Avertisseur sonore au démarrage et à l'arrêt des équipements	G2	22	Incendie	Lente

	• Une charge de minerai trop lourde • Infiltration d'eau et colmatage					• Entretien des tapis déflecteurs de matières • Mesures d'usures rotor						
Non ou mauvais fonctionnement desdépoussiéreurs	• Erreurs opératoires/humaines • Bouchage du refoulement par accumulation de poussières de minerais • Dysfonctionnement de l'équipement • Panne du dépoussiéreur • Défaut électrique	• Dispersion et création d'un nuage de poussière. • Bourrages des équipements et casse	P2	G4	24	• Procédure d'inspection et maintenance régulière du dépoussiéreur • Alarme sonore pour alerter l'opérateur en cas d'encrassement ou de non fonctionnement	P2	• Ronde opératoire permettant de détecter le phénomène et d'intervenir • Aspersion d'eau à proximité	G2	22	Pollution	Lente
Coupure bande transporteuse	• Usure de la bande • Elément de l'ossature tranchant • Mauvais alignement et centrage au montage	• Pertes de production • Casse d'équipements • Blessures de personnes	P2	G4	24	• Qualité de la bande à la commande • Procédure de montage et d'entretien • Inspection et remplacement • Réglage adéquat de la tension • Dispositifs anti-vireur du groupe d'entrainement	P2	• Baliser le dessous des transporteurs • Contrôleur de rotation	G2	22	Blessure	Rapide
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**	Projection de fragments métalliques	Rapide

Défaillances électriques sur les installations	• Défauts des équipements de protection • Défaut d'isolement • Vents violents • Foudre • Défauts internes du groupe électrogène ou de la SENELEC • Mauvais raccordement • Mauvaise isolation • Choc projectile • Présence d'une tension élevée • Milieu humide	• Court circuit • Incendie • Perte de matériels • Électrocution (décès)	P4	G3	43	• 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	P3	• Extinction incendie • Mise en place d'un plan d'évacuation rapide	G2	32	Electrocution et court circuit	Instantané
Rallumage du bruleur en présence de combustible imbrulé ET extinction du bruleur	– Fermeture accidentelle de la vanne d'alimentation – Debit trop importante de la soufflante – extinction	– explosion de la chambre de combustion	P2	G4	24	Régulation automatique de l'apport en eau suivant les contrôles de niveau précédents Présence de soupape et d'évent de sécurité en cas de pression importante Pas de manutention à proximité Opérations de	P2	• Limitation de la présence du personnel dans l'installation • Donner l'alerte et évacuer immédiatement le personnel et le voisinage immédiat.	G3	23	Surpression dans la chambre de combustion	lente

						maintenance soumises à procédures						

9.4. Quantification des différents scenarii

Ce paragraphe décrit les outils méthodologiques et le raisonnement associé qui sont utilisés pour les modélisations .Cette modélisation sera appliquée dans la présente étude. Les scénarii à modéliser sont ceux situés dans la zone rouge et ceux dont la gravité est supérieure ou égale à 3 et la probabilité d'occurrence supérieure ou égale à 3 aussi (risque final RF). Ces derniers peuvent survenir en premier ou être les conséquences d'effets dominos ou d'explosion « secondaires ».
Dans le cadre de ce projet, il sera question de déterminer les impacts d'un scénario sur l'environnement.

9.4.1. Feu de cuvette

Le calcul des effets thermiques sera réalisé à l'aide de tableurs utilisant notamment l'instruction ministérielle française du 9 novembre 1989 (dépôt ancien de liquide inflammable) et la circulaire DPPR/SEI2/AL-06-357 du 31 janvier 2007 relative aux études de dangers des dépôts de liquides inflammables.

9.4.2. Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets thermiques

Pour les effets sur les structures :

- 5 kW/m², seuil des destructions de vitres significatives ;
- 8 kW/m², seuil des effets domino et correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures
- 16 kW/m², seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton ;
- 20 kW/m², seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton ;
- 200 kW/m², seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes.

Pour les effets sur l'homme :

- 3 kW/m² ou 600 [(kW/m²) 4/3].s, seuil des effets irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine » ;
- 5 kW/m² ou 1 000 [(kW/m²) 4/3].s, seuil des effets létaux délimitant la « zone des dangers graves pour la vie humaine
- 8 kW/m² ou 1 800 [(kW/m²) 4/3].s, seuil des effets létaux significatifs délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine »

Les résultats de la simulation sont obtenus à partir d'une feuille Excel développés par INERIS

- **Hypothèses**

Pour ce scénario, on considère l'épandage accidentel ou intentionnel dans la cuvette de rétention. La nappe formée est supposée rectangulaire occupant la surface de la cuvette, soit intentionnellement, soit accidentellement sous l'action d'une source d'inflammation (étincelle, point chaud,…). La nappe se consume sur la totalité de sa surface, en postulant un non-fonctionnement des installations d'extinction automatique qui protègent la zone fonctionnant sans surveillance. Compte tenu des dimensions standards d'un réservoir de 20 m^3 (diamètre 2500 et longueur 4500), la cuvette aura une longueur de 7,36 m et une largeur de 3 m.

- **Résultats**

Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets thermiques

- **Hauteur de la flamme**

Hauteur de flamme (m)
5,3

- **Pour les effets sur les hommes:**

		Longueur (m)	Largeur (m)
Distances d'effets aux seuils de (m)	3 kW/m²	20	15
	5 kW/m²	15	15
	8 kW/m²	10	10

- **Pour les effets sur les structures :**

		Longueur (m)	Largeur (m)
Distances d'effets aux seuils de (m)	5 kW/m²	15	15
	8 kW/m²	10	10
	16 kW/m²	9	8
	20 kW/m²	9	8
	200 kW/m²	NA	NA

9.4.3. Effets de surpression (explosion) cuve de gasoil

Le calcul des effets de surpression a été réalisé en utilisant la circulaire française DPPR/SEI2/AL-06-357 du 31 janvier 2007 relative aux études de dangers des dépôts de liquides inflammables, notamment les modélisations.

$$di = \lambda i \times 4{,}74.10^{-3} * (Patm \times Diam^2 \times h)^{(1/3)}$$

Le calcul des distances réduites λi s'effectue à l'aide de l'abaque TM5-1300. Compte tenu des dispersions de modélisation pour les faibles surpressions, il peut être adopté pour la surpression de 20 mbar une distance d'effets égale à 2 fois la distance d'effets obtenue pour une surpression de 50 mbar.

- **Valeurs de référence relatives aux seuils de surpression**

Pour les effets sur les structures :
- 20 hPa ou mbar, seuil des destructions significatives de vitres;
- 50 hPa ou mbar, seuil des dégâts légers sur les structures ;
- 140 hPa ou mbar, seuil des dégâts graves sur les structures ;
- 200 hPa ou mbar, seuil des effets domino ;
- 300 hPa ou mbar, seuil des dégâts très graves sur les structures.

Pour les effets sur l'homme :
- 20 hPa ou mbar, seuils des effets délimitant la zone des effets indirects par bris de vitre sur l'homme;
- 50 hPa ou mbar, seuils des effets irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine » ;
- 140 hPa ou mbar, seuil des effets létaux délimitant la « zone des dangers graves pour la vie humaine »
- 200 hPa ou mbar, seuil des effets létaux significatifs délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine ».

- **Distances des effets**

Hypothèses de calcul
Le système considéré correspond à un réservoir de 20 m^3 avec un diamètre de 2,5 m considéré comme ayant la plus grande capacité de stockage. L'explosion d'une cuve est réalisée suite à l'inflammation d'un mélange de vapeurs dans ses limites d'explosivité (cas de l'explosion thermique de réservoirs de stockage atmosphérique).

Résultats

* **Effets sur l'homme:**

Distance sécurité	Valeurs seuils	dr	Distance en (m)
Distance des effets irréversibles – DEI	50 mbar	22	18
Distance des premiers effets létaux – DEL	140 mbar	9,5	8
Distance des effets létaux significatifs - DELS	200 mbar	7,2	6

* **Effets sur les structures:**

Distance sécurité	Valeurs seuils	dr	Distance en (m)
Distance de destruction significative des vitres	20 mbar	65	36
Distance des dégâts graves sur les structures	50 mbar	22	18
Distance des dégâts très graves sur les structures hors béton	140 mbar	9,5	8
Distance des dégâts très graves sur les structures béton	200 mbar	7,2	6
Distance de ruine du béton	300 mbar	5,5	Non atteint

9.4.4. Quantification des effets de Boil-Over en couche mince

Le calcul des effets de Boil-Over a été réalisé en utilisant les formules simplifiées issues du modèle utilisé par l 'INERIS.

- **Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets thermiques**

Pour les effets sur l'homme

- 3 kW/m², seuil des effets irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine » ;
- 5 kW/m², seuil des effets létaux délimitant la « zone des dangers graves pour la vie humaine

Les résultats de la simulation de boilover en couche mince sont obtenus à partir d'une feuille Excel développée par INERIS. Elle permet de déterminer les distances d'effets thermiques associées aux effets irréversibles, aux premiers effets létaux et aux effets létaux significatifs.

- **Distance des effets**

- Volume 20 m3 bac cylindrique 2,5 m de diamètre la longueur correspondante est de 4,5 m

Résultats donnés à partir du bord du bac		valeurs	Unités
Distance aux effets irréversibles	3 kw/m^2	Non atteint	M
Distance aux premiers effets létaux	5 kw/m^2	Non atteint	M
Distance aux effets létaux significatifs	8 kw/m^2	Non atteint	M
Résultats donnés à partir du centre du bac		valeurs	Unités
Distance aux effets irréversibles	3 kw/m^2	Non atteint	M
Distance aux premiers effets létaux	5 kw/m^2	Non atteint	M
Distance aux effets létaux significatifs	8 kw/m^2	Non atteint	M

9.4.5. Quantification des effets d'une explosion au niveau des silos

- **Seuils d'effets d'une onde de choc**

La détermination des distances des effets de surpression s'effectue en appliquant la méthode multi-énergie indice 10. Cette formule, respectant la physique du phénomène, donne les surpressions d'une onde de choc résultant d'un éclatement, en fonction de l'énergie d'explosion.La méthode se déroule en deux étapes.

- Détermination de l'énergie de l'explosion
- Détermination des distances des effets de surpression

- **Dans cette méthode deux principaux scénarii d'explosion sont retenues :**

- *Le scénario d'explosion primaire*
  - Ce scénario présente trois cas possible :
  - Le premier cas d'explosion considère une destruction du toit à la suite de sa pression de rupture généralement fourni et qui dépend du type de matériau à la base de la construction. Dans ce cas, l'explosion laissera intacte le fût du silo.
  - La deuxième situation tient compte de la destruction du toit mais intègre également la destruction de l'enveloppe ou fût car la pression de ce dernier est supérieur à celle du toit.
  - La dernière fait référence à une cellule éventée dont la pression réduite est généralement de 200 mbar pour entrainer une explosion de poussière.

- *Le scénario d'explosion secondaire*

L'évaluation des conséquences d'une explosion primaire s'effectue sur la base de l'étude des interconnexions dans les installations.

L'évaluation des seuils de distance des effets d'une explosion de chaque scenario est basée sur les différentes étapes développées ci-dessus

- **Etape 1 : Détermination de l'énergie de l'explosion de poussières**

La détermination de l'énergie de l'explosion de poussières s'effectue à partir de l'équation de Brode simplifiée (en Joules)

$$E = 3 * V * (Pex - Patmosphérique)$$

Avec :
- V : volume de l'enceinte considérée en m3
- $P_{ex} - P_{atmosphérique}$ = Pression relative de l'explosion **en P_a,**
- P_{ex} : pression absolue de l'explosion.

Si le volume est correctement éventé : Pex - Patm = Predmax (la pression d'explosion réduite utilisée pour calculer la surface d'évent).
Si le volume est non éventé : $P_{ex} - P_{atm} = 2 * P_{rupture}$ (où Prupture est la pression statique de rupture de l'enceinte)

Pour une propagation d'explosion ou explosion secondaire $P_{ex} - P_{atmosphérique} = 5$ bar

- **Etape 2 : Détermination des distances des effets de surpression**

Les valeurs de référence suivantes relatives aux seuils d'effets de surpression :

- 300 mbar : seuil des dégâts très graves sur les structures ;

- 200 mbar : seuil des effets létaux significatifs délimitant la zone des dangers très graves pour la vie humaine et seuil des effets dominos sur les structures ;
- 140 mbar : seuil des effets létaux délimitant la zone des dangers graves pour la vie humaine et seuil des dégâts graves sur les structures ;
- 50 mbar : seuil des effets irréversibles délimitant la zone des dangers significatifs pour la vie humaine et seuil des dégâts légers sur les structures ;
- 20 mbar : seuil des effets délimitant la zone des effets indirects par bris de vitres sur l'homme et seuil des destructions significatives de vitres.

Tableau 39 : Seuils d'effet de surpression

Valeurs de référence relatives aux seuils d'effets de surpression	Distance des effets de surpression suivant la méthode multi-énergie indice 10.
300 mbar	$0{,}028\ E^{1/3}$
200 mbar	$0{,}032\ E^{1/3}$
140 mbar	$0{,}05\ E^{1/3}$
50 mbar	$0{,}11\ E^{1/3}$

Compte-tenu des dispersions de modélisations pour les faibles surpressions, la distance correspondant au seuil à 20 mbar peut être prise comme égale au double de la distance à 50 mbar.

- **Seuils d'effet d'une onde de choc des silos**

La méthode de calcul décrite ci-dessus sera appliquée aux silos pour ainsi déterminer les différents seuils des effets d'une onde de choc suite à une surpression. Les différents cas d'explosion seront retenus dans les calculs : explosion avec destruction de toit et fût résistant, explosion avec destruction de toit et paroi, explosion dans une cellule éventée, explosion secondaire

Hypothèse de modélisation (données d'entrée du modèle) :

La capacité de stockage unitaire des silos étant 2000 T et volume de stockage de 3700 m^3 qui servira aux différents calculs.

Le silo est en structure métallique avec les différentes pressions de rupture suivante :

- pression de rupture du toit comprise entre 100 et 200 mbar pression utilisée 200 mbar

Pression de rupture de l'enveloppe : 300 et 1000 mbar, pression utilisée 1000 mbar
La pression réduite dans le cas de cellules éventées est estimée à 200 mbar

Résultats :
Le tableau ci-dessous donne les résultats pour le même volume les distances obtenues pour le volume non éventé non découplé (explosion secondaire), pour le volume découplé non éventé (selon que le fût de cellule résiste ou non : explosion du toit de cellule ou des parois de cellule) et pour le volume découplé et éventé.

Tableau 40 : Résultats de calculs explosion au niveau des silos

	Explosion secondaire	Explosion en cas de fut de cellule résistant	Explosion en cas de fut de cellule non résistant	Explosion en cellule éventée
Surpression Pex-Patm considérée Pa	500000	40000	200000	20000
Distance d'effet à 20 mbar (m)	390	168	287	133

À 50 mbar (m)	195	84	143	67
À 140 mbar (m)	89	38	65	30
À 200 mbar (m)	57	24	42	19
À 300 mbar (m)	50	21	37	17

Conclusion:
D'après le tableau ci-dessus et par rapport à une explosion suite à une surpression de 50 mbar (seuil des effets irréversibles délimitant la zone des dangers significatifs pour la vie humaine et seuil des dégâts légers sur les structures) l'explosion secondaire présente **une distance de 195 m.** Cette distance englobe toutes les autres distances des scénarii restants : explosion avec fût résistant, explosion fut non résistant, explosion en cellule éventée.

Cinétique :
Le cas d'une explosion de poussières en silo est un type d'accident à cinétique très rapide, une explosion pouvant se produire et se développer en quelques secondes. L'ampleur peut être limitée (un appareil, une ou plusieurs cases) ou généralisée en cas d'explosion secondaires (d'un volume à un autre) en fonction de la présence de poussières.

Effets dominos :
L'explosion de silos est souvent accompagnée de projection de corps solides pouvant également entrainer des dommages conséquents aux alentours. Elle peut être à l'origine d'un choc mécanique ou création d'un point chaud au niveau des autres silos source d'ignition ayant comme conséquence d'autres explosions si les conditions sont réunies conformément à l'arbre de défaillance élaborée ci-dessus.

10. 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 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. 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 événement qui se produit de manière soudaine provoquant des lésions corporelles ou entrainant la mort d'un travailleur.

La prévention nécessite une maîtrise des risques professionnels qui consiste à identifier les risques, à les évaluer et à les anticiper c'est-à-dire mettre en place des moyens qui permettent l'élimination des risques ou leur réduction de sorte que les risques inacceptables deviennent acceptables. Ce qui revient à dire que la prévention c'est l'ensemble des mesures prises pour éviter qu'un sinistre se produise.
L'évaluation des risques est une étape importante pour la mise en place des moyens de prévention. Cette évaluation consiste à identifier les risques, à les estimer c'est-à-dire voir l'impact que le problème identifié pourrait avoir sur l'homme et à prioriser les actions de prévention à mettre en place. Cette priorisation est fonction de la probabilité d'occurrence et de la gravité du dommage causé.

Méthodologie
La méthodologie utilisée comporte principalement trois (3) étapes :

- l'inventaire de toutes les unités de travail (postes, métiers ou lieu de travail) ainsi que le personnel concerné ;
- l'identification des situations dangereuses et risques liés à chaque unité de travail
- proposer des mesures de prévention et de protection et définir les priorités d'action.

10.1.1. Inventaire des unités de travail

Pour définir les unités de travail l'approche "activité par activité" a été choisie ; cela a consisté à lister les différentes activités de l'entreprise et à chaque fois le personnel exposé.

- **Identification et évaluation des risques**

L'identification des risques a été basée sur le retour d'expérience (accidents et maladies professionnelles dans les domaines similaires), la réglementation (Code du travail et textes annexes) et les visites de site.
Pour l'évaluation des risques un système de notation a été adopté ; cette cotation est faite dans le but de définir les risques importants et prioriser les actions de prévention.
Les critères qui ont été pris en compte dans cette évaluation sont : La Probabilité de la tâche où la fréquence et ou la durée d'exposition sont prises en compte dans l'estimation de la probabilité et la gravitéde l'accident / incident.

Tableau 41 : Grille d'estimation des niveaux de probabilité et de gravité

Echelle de Probabilité		**Echelle de gravité**	
Score	**Signification**	**Score**	**Signification**
1	Une fois par 10 ans, Très improbable	1	Lésions réversible, sans AT
2	Une fois par an, Improbable	2	Lésions réversible, avec AT
3	Une fois par mois, Probable	3	Lésions irréversible, Incapacité permanente
4	Une fois par semaine ou plus, Très probable	4	Décès

Le risque est évalué par la formule : **R** (risque) **= G** (gravité) **× 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 42 : Matrice de criticité

	P1	**P2**	**P3**	**P4**
G4	41	42	43	44
G3	31	32	33	34
G2	21	22	23	24
G1	11	12	13	14

Signification des couleurs :

- *Un **risque** très limité aura une couleur **verte**. Dans ce cas la priorité sur les actions à mener est du troisième ordre ;*
- *La couleur **jaune** matérialise un **risque important.** Dans ce cas la priorité sur les actions à mener est de 2;*
- *tandis qu'un **risque élevé inacceptable** va nécessiter une des actions prioritaires de premières importances. Il est représenté par la couleur **rouge.***

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

10.1.2. Définition des mesures de prévention et de protection

Des mesures de prévention et de protection à mettre en œuvre sont déterminées pour tous les risques identifiés. Ces mesures sont destinées d'une part à faire diminuer la fréquence d'un risque (en atténuant les facteurs de risques) et d'autre part à diminuer la gravité (par exemple en mettant en place des mesures de protection des travailleurs). Concernant les risques de gravité 4 (décès), il faut noter que les mesures de protection permettent rarement de faire diminuer les conséquences associées à l'activité. Seules des mesures de prévention (visant à diminuer la fréquence d'occurrence) permettent donc de faire baisser la criticité d'un tel risque.

Le risque résiduel après mise en place des mesures de protection sera donc du même type que le risque initial, mais son niveau de criticité aura été atténué.

10.1.3. Inventaire des unités de travail dans le cadre du projet

Les différentes unités de travail ou activités identifiées dans le cadre du projet sont présentées dans le tableau ci-après :

Tableau 43 : Inventaire des activités du projet

Activités	**Poste ou personnel exposé**	**Situations dangereuses**
Aménagement hydro agricole	Personnel travaillant sur le	-Présence de poussières lors de la préparation des parcelles, -Emissions de bruit par les engins, -Emission de gaz et de fumées par les engins,

	site/conducteur d'engins	-Piétons et engins qui se partagent le même espace (absence de plan de circulation), -Défaillance mécanique des engins, -Manque de formation des conducteurs d'engins, -Contact avec des agents biologiques pathogènes, -Présence d'animaux venimeux, -Circulation à proximité des canaux d'irrigation, - Conditions climatiques extrêmes (vent, soleil), - Posture contraignante/gestes répétitifs
Culture du riz et récolte	Agriculteurs/conducteur d'engins	-Posture contraignante, mouvements répétitifs, -Contact avec des agents biologiques pathogènes, -Manipulation de charges lourdes, -Emission de bruit par les engins, -Utilisation d'outils à main sans précaution, -Utilisation de produits chimiques (engrais, pesticides) sans précaution, -Vibrations des véhicules agricoles pendant la conduite, -Conditions climatiques extrêmes (vent, soleil), -Exposition aux poussières organiques au moment de la récolte, -Déplacement d'engins, -Contact avec les animaux, -Encombrement du site par les équipements
Entretien et réparation des véhicules et engins à l'atelier mécanique	Personnel d'entretien	-Présence de bruit (véhicules, équipements), -Manipulation de produits chimiques (solvants, hydrocarbures dont l'essence qui renferme du benzène, graisses, huiles, …), -Circulation sur sol glissant ou encombré, -Manutention manuelle de charges lourdes, -Manipulation d'outils coupants, -Posture contraignante (élévation prolongée des bras, position accroupie, flexions et rotations du dos fréquentes), efforts physiques, gestes répétitifs -Circulation de véhicules et d'engins sans plan de circulation, -Présence de substances inflammables, -Utilisation d'outils vibrants ou à percussion, tels que meules, perceuses-visseuses, clés à choc,...), ou pour le montage et démontage des pneus, presses hydrauliques pour les roulements, bancs d'essai de freinage etc. -Contact avec les parties chaudes d'équipements (moteur, pot d'échappement), -Exposition aux rayonnements ultraviolets émis par les opérations de soudage, -Contact avec équipement électrique sous tension
Fonctionnement du groupe électrogène	Electromécanicien	-Emission de bruit élevé; -Emissions d'aéropolluants par le groupe; -Température élevée aux alentours du groupe ; -Présence de tension électrique
Stockage d'hydrocarbures	Personnel manipulant les hydrocarbures / personnel présent à proximité des stockages	-Emanations de vapeurs d'hydrocarbures, -Non respect des règles de stockage, -Présence de source de flamme, de chaleur à proximité des stockages, -Déversement d'hydrocarbures
Acheminement de la récolte à l'usine par camions/ Déchargement	Conducteur de camions et personnel effectuant le	-Défaillance mécanique des camions, -Formation insuffisante sur les règles de conduite, -Fatigue du conducteur, -Mauvais positionnement du véhicule lors du déchargement,

	déchargement à l'usine	-Exposition aux chutes en montant sur les camions, -Tenir et déplacer des charges lourdes, Mouvements répétitifs, -Circuler dans des zones encombrées, -Présence de poussières organiques
Stockage du riz dans des silos	Personnel présent intervenant sur silo ou présent sur site	-Auto-échauffement suite à la fermentation des grains ou température de stockage élevée, -Défaillance des silos, -Présence de poussières organiques, -Présence en hauteur
Usinage du riz (séchage, ensachage, stockage)	Personnel chargé de réaliser ces travaux	-Présence de poussières organiques, -Ambiance thermique chaude, -Manutention manuelle de charges lourdes/mouvements répétitifs, -Présence de bruit et de vibrations, -Position statique prolongée/posture contraignante, -Contact avec les parties chaudes des équipements, -Présence d'équipements électriques, -Présence de poussières combustibles
Manutention manuelle	Manutentionnaire	-Déplacer des charges lourdes sur des espaces réduits et à un rythme élevé, -Circuler sur des espaces encombrés

Les différents risques professionnels auxquels le personnel peut être exposé dans le cadre du projet sont analysés dans le tableau ci-après.

Tableau 44 : Analyse des risques professionnels initiaux et présentation des risques résiduels

Activité	Poste ou personnel exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial			Mesure de prévention	Estimation du risque final			Risque résiduel
						Probabilité	Gravité	Niveau de risque initial		Probabilité	Gravité	Niveau de risque final	
Aménagement hydro agricole	Personnel présent sur site, Conducteur d'engin	Piétons et engins qui se partagent le même espace de circulation (absence de plan de circulation)	Heurt	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
		Présence de poussières lors de la préparation des parcelles	Risque chimique /biologique	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
		Défaillance mécanique des engins/manque de formation des conducteurs	Accident d'engin	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

Activité	Poste ou personnel exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial			Mesure de prévention	Estimation du risque final			Risque résiduel
						Probabilité	Gravité	Niveau de risque initial		Probabilité	Gravité	Niveau de risque final	
		Présence d'animaux venimeux	Risque biologique	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 oins nécessaires en cas de morsure	2	3	2 3	Risque de morsure
		Contact avec des agents biologiques pathogènes	Risque biologique	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
		Posture contraignante/gestes répétitifs	Risque lié aux gestes et postures	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

Activité	Poste ou personnel exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial			Mesure de prévention	Estimation du risque final			Risque résiduel
						Probabilité	Gravité	Niveau de risque initial		Probabilité	Gravité	Niveau de risque final	
		Conditions climatiques extrêmes (vent, soleil)	Risque physique	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, 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	1	2	12	Malaise
		Circulation à proximité des canaux d'irrigation	Risque de chute	Chute dans les canaux	Blessures, Noyade	3	3	3 3	Sensibiliser les travailleurs et les populations riveraines sur les risques liés à la présence des canaux d'irrigation, Délimiter les canaux et mettre en place des consignes de sécurité, Couvrir les canaux d'irrigation si possible	2	2	22	Risque de chute
		Emissions de fumées et de gaz de combustion par les engins	Risque chimique	Inhalation de fumées ou de gaz de combustion	Troubles respiratoires, Irritation des voies respiratoires, des yeux, Affections cancéreuses	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

Activité	Poste ou personnel exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial			Mesure de prévention	Estimation du risque final			Risque résiduel
						Probabilité	Gravité	Niveau de risque initial		Probabilité	Gravité	Niveau de risque final	
					(pour certains combustibles comme le diesel par exemple)								
		Emission de bruit par les engins	Risque physique	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
Culture du riz et récolte	Agriculteurs/conducteur d'engins	Posture contraignante, mouvements répétitifs	Risque lié aux gestes et postures	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	Risque biologique	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,	1	2	12	Contact avec des agents pathogènes

Activité	Poste ou personnel exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial			Mesure de prévention	Estimation du risque final			Risque résiduel
						Probabilité	Gravité	Niveau de risque initial		Probabilité	Gravité	Niveau de risque final	
									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				
		Manipulation de charges lourdes	Risque lié à l'activité physique	TMS	Mal de dos, Déchirure musculaire, Lombalgie	2	3	23	Limiter les charges à déplacer, Former sur les gestes et postures à adopter, Observer des moments de repos, Former les travailleurs sur les techniques de levage, Eviter le déplacement des charges sur des cycles courts à des rythmes élevés	1	2	12	Fatigue
		Emission de bruit par les engins	Risque physique	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

Activité	Poste ou personnel exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial			Mesure de prévention	Estimation du risque final			Risque résiduel
						Probabilité	Gravité	Niveau de risque initial		Probabilité	Gravité	Niveau de risque final	
		Utilisation d'outils à main sans précaution	Risque mécanique	Coupure, Ecrasement	Blessures, Amputation de doigts	3	3	**33**	Sensibiliser les travailleurs sur les risques liés à l'utilisation des outils, Former les travailleurs sur l'utilisation des outils, Veiller à ce que les outils soient utilisés que par les personnes formées, Fournir aux travailleurs des gants anti coupure et exiger leur port	2	2	**22**	Risque de coupure
		Utilisation de produits chimiques (engrais, pesticides) sans précaution	Risque chimique	Inhalation des émanations des produits chimiques (engrais, pesticides), Contact cutané avec les produits	Affections respiratoires, Intoxication, Allergies, Irritations cutanées, Brûlures cutanées	2	3	23	Informer les travailleurs sur les risques liés aux produits et les moyens de prévention, Limiter les besoins en pesticides en utilisant des moyens de substitution comme la lutte biologique contre les insectes ou les prédateurs naturels, Privilégier les amendements organiques, Utiliser des produits moins nocifs pour la santé, Respecter les doses recommandées par le fabricant, Avoir à disposition les FDS des produits, Manipuler les produits dans des endroits aérés, Sensibiliser les travailleurs sur les règles d'hygiène et exiger le respect de ces règles, Assurer le suivi médical périodique des salariés exposés,	1	2	12	Allergies

Activité	Poste ou personnel exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial			Mesure de prévention	Estimation du risque final			Risque résiduel
						Probabilité	Gravité	Niveau de risque initial		Probabilité	Gravité	Niveau de risque final	
									Laver les mains après avoir été en contact avec les produits, Fournir aux travailleurs des EPI adaptés (masque avec filtre, gants, combinaison, chaussures de protection, lunette de protection) et exiger leur port				
		Vibrations des véhicules agricoles pendant la conduite	Risque physique	TMS	Mal de dos, Lombalgie, Douleurs musculaires	2	3	23	Adapter la conduite pour éviter les vibrations, Régler le siège correctement, Equiper les tracteurs de sièges à amortisseurs pneumatiques, Changer régulièrement les sièges des tracteurs	1	2	12	Douleurs musculaires

Activité	Poste ou personnel exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial			Mesure de prévention	Estimation du risque final			Risque résiduel
						Probabilité	Gravité	Niveau de risque initial		Probabilité	Gravité	Niveau de risque final	
		Conditions climatiques extrêmes (vent, soleil)	Risque physique	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, 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	1	2	12	Malaise
		Exposition aux poussières organiques au moment de la récolte	Risque chimique / biologique	Inhalation de poussières organiques	Troubles respiratoires, Irritation des voies respiratoires, Allergies	2	3	2 3	Former les travailleurs sur les risques encourus et les moyens de prévention, Assurer le suivi médical périodique des salariés exposés, Fournir aux travailleurs des masques adaptés et exiger leur port	1	2	12	Irritation des voies respiratoires

Activité	Poste ou personnel exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial			Mesure de prévention	Estimation du risque final			Risque résiduel
						Probabilité	Gravité	Niveau de risque initial		Probabilité	Gravité	Niveau de risque final	
		Déplacement d'engins	Accident d'engin	Heurt de piéton par engin, Renversement d'engin	Blessures, Fracture, Décès	3	3	33	Mettre en place un plan de circulation, Interdire la circulation des piétons sur les aires des engins, Entretenir régulièrement les engins, Former les conducteurs des engins, Bien fermer les cabines des engins lors des déplacements	2	2	22	Accident d'engin
		Encombrement du site par les équipements	Risque de chute	Chute de plain-pied	Blessures, Fracture, Entorse	2	3	23	Désencombrer les voies de circulation, Maintenir le site propre et bien ordonné	1	2	12	Risque de chute
Entretien et réparation des véhicules et engins à l'atelier mécanique	Personnel d'entretien	Présence de bruit (véhicules, équipements)	Risque physique	Affections liées au bruit	Pression artérielle élevée, Troubles cardiaques, Acouphène, Surdité, Fatigue, Gêne	2	3	23	Couper les moteurs des véhicules et engins en cas d'arrêt, Limiter la durée d'exposition au bruit, Port de bouchon d'oreille	1	2	12	Gêne, Stress, Fatigue

Activité	Poste ou personnel exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial			Mesure de prévention	Estimation du risque final			Risque résiduel
						Probabilité	Gravité	Niveau de risque initial		Probabilité	Gravité	Niveau de risque final	
		Manipulation de produits chimiques (solvants, hydrocarbures dont l'essence qui renferme du benzène, graisses, huiles, …)	Risque chimique	Inhalation des émanations, Contact cutané avec les produits	Troubles respiratoires, Irritation des voies respiratoires, Brûlures, irritations cutanées, Leucémies aigues, myéloblastique et lymphoblastique liés aux produits renfermant du benzène	2	3	23	Informer les travailleurs sur les risques liés aux produits et les moyens de prévention, Avoir à disposition la FDS des produits, Assurer le suivi médical périodique des salariés exposés, Port d'EPI (masque adapté, gants, lunettes de protection)	1	2	12	Emanation des produits
		Circulation sur sol glissant ou encombré	Risque de chute	Chute de plain-pied	Blessures, Fracture, Entorse	2	3	23	Désencombrer les voies de circulation, Marquer les voies de circulation, Maintenir le site propre, bien ordonné et non glissant, Port de chaussure de sécurité avec semelle anti-dérapante	1	2	12	Risque de chute

Activité	Poste ou personnel exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial			Mesure de prévention	Estimation du risque final			Risque résiduel
						Probabilité	Gravité	Niveau de risque initial		Probabilité	Gravité	Niveau de risque final	
		Manutention manuelle de charges lourdes	Risque lié à l'activité physique	TMS	Mal de dos, Déchirure musculaire, Lombalgie	2	3	23	Limiter les charges à déplacer, Former sur les gestes et postures à adopter, Observer des moments de repos, Former les travailleurs sur les techniques de levage, Eviter le déplacement des charges sur des cycles courts à des rythmes élevés, Recourir aux engins pour les manutentions de charges lourdes	1	2	12	Fatigue
		Manipulation d'outils coupants	Risque mécanique	Coupure	Blessures, Amputation de doigts	3	3	**33**	Sensibiliser les travailleurs sur les risques liés à l'utilisation des outils, Former les travailleurs sur l'utilisation des outils, Veiller à ce que les outils soient utilisés que par les personnes formées, Fournir aux travailleurs des gants anti coupure et exiger leur port	2	2	**22**	Risque de coupure

Activité	Poste ou personnel exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial			Mesure de prévention	Estimation du risque final			Risque résiduel
						Probabilité	Gravité	Niveau de risque initial		Probabilité	Gravité	Niveau de risque final	
		Posture contraignante (élévation prolongée des bras, position accroupie, flexions et rotations du dos fréquentes)/ efforts physiques, gestes répétitifs	Risque lié aux gestes et postures	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
		Circulation de véhicules et d'engins sans plan de circulation	Risque d'accident	Collision de véhicules/d'engins, Heurt de piéton par véhicules/engins	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 véhicules et engins	2	2	22	Risque d'accident
		Présence de substances inflammables	Risque d'incendie	Incendie	Brûlures, Décès	3	4	34	Respecter les règles de stockage, Eloigner source d'énergie des substances inflammables, Afficher les consignes de sécurité, Mettre en place des moyens de lutte contre l'incendie, Former les travailleurs sur les mesures de lutte contre l'incendie	2	3	23	Risque d'incendie

Activité	Poste ou personnel exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial			Mesure de prévention	Estimation du risque final			Risque résiduel
						Probabilité	Gravité	Niveau de risque initial		Probabilité	Gravité	Niveau de risque final	
		Utilisation d'outils vibrants ou à percussion, tels que meules, perceuses-visseuses, clés à choc,...), ou pour le montage et démontage des pneus, presses hydrauliques pour les roulements, bancs d'essai de freinage etc.	Risque physique	TMS	Affections ostéo-articulairesconcernant principalement les membres supérieurs et la colonne vertébrale	2	3	23	Sensibiliser les travailleurs sur les risques liés à l'utilisation des outils, Former les travailleurs sur la manipulation des outils, Assurer le suivi médical périodique des salariés	1	2	12	Fatigue musculaire
		Contact avec les parties chaudes d'équipements (moteur, pot d'échappement)	Risque thermique	Brûlure	Lésions cutanées, Blessures cutanées	2	3	2 3	Former les travailleurs sur les risques encourus et les moyens de prévention, Afficher des consignes de sécurité, Fournir aux travailleurs des gants adaptés	1	2	12	Contact avec les parties chaudes des équipements

Activité	Poste ou personnel exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial			Mesure de prévention	Estimation du risque final			Risque résiduel
						Probabilité	Gravité	Niveau de risque initial		Probabilité	Gravité	Niveau de risque final	
		Exposition aux rayonnements ultraviolets émis par les opérations de soudage	Risque physique	Contact des rayonnements avec les yeux	Lésions oculaires	2	3	23	Former les travailleurs sur les risques liés aux travaux et les moyens de prévention, Fournir aux travailleurs des lunettes de protection adaptées aux travaux et exiger leur port, Assurer le suivi médical périodique des salariés exposés	1	2	12	Emission de rayonnement
		Contact avec équipement électrique sous tension	Risque électrique	Choc électrique, Electrocution	Brûlure, Décès	3	4	34	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, Changer ou réparer les équipements électriques défectueux, Veiller à ce que les câbles électriques ne trainent pas à même le sol, Mettre hors tension les équipements lors des interventions sur ces appareils électriques	2	3	23	Electrisation
Stockage d'hydrocarbures	Personnel manipulant les hydrocarbures/personnel présent à proximité	Non respect des règles de stockage, Présence de source de flamme, de chaleur à	Risque d'incendie	Incendie	Brûlures, Décès	3	4	34	Respecter les règles de stockage, Afficher les consignes de sécurité, Eloigner toute source de flamme, de chaleur aux stockages d'hydrocarbures, Mettre le stockage sous rétention, Prévoir des produits absorbants pour les déversements d'hydrocarbures,	2	3	23	Risque d'incendie

Activité	Poste ou personnel exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial			Mesure de prévention	Estimation du risque final			Risque résiduel
						Probabilité	Gravité	Niveau de risque initial		Probabilité	Gravité	Niveau de risque final	
	des stockages	proximité des stockages, Déversement d'hydrocarbures							Mettre en place des moyens de lutte contre l'incendie, Former les travailleurs sur les mesures de lutte contre l'incendie				
		Emanation de vapeurs d'hydrocarbures (dont l'essence qui renferme du benzène)	Risque chimique	Inhalation des émanations	Troubles respiratoires, Irritation des voies respiratoires, Leucémies aigues, myéloblastique et lymphoblastique liés aux produits renfermant du benzène	2	3	23	Informer les travailleurs sur les risques liés aux produits et les moyens de prévention, Avoir à disposition la FDS des produits, Assurer le suivi médical périodique des salariés exposés, Port d'EPI (masque adapté)	1	2	12	Emanation des produits
Fonctionnement du groupe électrogène	Electromécanicien	Emission de bruit élevé	Risque physique	Affections liées au bruit	Troubles cardiaques, Pression artérielle élevée, Acouphène, Surdité,	2	3	23	Entretenir régulièrement le groupe, Fournir au personnel des EPI (bouchon d'oreille) en cas de risque d'exposition et exiger leur port	1	2	12	Gêne, stress

Activité	Poste ou personnel exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial			Mesure de prévention	Estimation du risque final			Risque résiduel
						Probabilité	Gravité	Niveau de risque initial		Probabilité	Gravité	Niveau de risque final	
		Emissions d'aéropolluants par le groupe	Risque chimique	Inhalation ou ingestion de gaz	Irritation des voies respiratoires, intoxication	2	3	23	Mettre en place une cheminée avec une hauteur permettant la bonne diffusion des gaz, Fournir au personnel des masques adaptés et exiger leur port	1	2	12	Détérioration de la qualité de l'air due à l'émission d d'aéropolluants
		Température élevée aux alentours du groupe, Présence de tension électrique	Risque électrique	Choc électrique, Electrocution	Brûlures, Décès	3	3	33	Sensibiliser le personnel sur les risques liés au groupe et les moyens de prévention, Eviter le contact direct avec le groupe lors de son fonctionnement, Afficher les consignes de sécurité	2	2	22	Electrisation
Acheminement de la récolte à l'usine par camion sur site et déchargement	Conducteur et personnel effectuant le déchargement à l'usine	Défaillance mécanique des camions	Risque d'accident	Accident de trajet	Blessures, Fracture, Décès	3	3	33	Utiliser des camions en bon état, Entretenir régulièrement les camions, Vérifier l'état des véhicules avant de les conduire et changer les pièces défectueuses	2	2	22	Risque d'accident
		Formation insuffisante sur les règles de conduite	Risque d'accident	Accident de trajet/accident sur site	Blessures, Fracture, Décès	**3**	**3**	**33**	S'assurer que les conducteurs maîtrisent les règles de conduite, Rappel périodique des règles de conduite	2	2	22	Risque d'accident
		Fatigue du conducteur	Risque d'accident	Accident de trajet/accident sur site	Blessures, Fracture, Décès	3	3	33	Repos des conducteurs	2	2	22	Risque d'accident

Activité	Poste ou personnel exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial			Mesure de prévention	Estimation du risque final			Risque résiduel
						Probabilité	Gravité	Niveau de risque initial		Probabilité	Gravité	Niveau de risque final	
		Mauvais positionnement des camions lors des déchargements	Risque d'accident	Dérapage de camions	Blessures, Fracture, Décès	3	3	33	Baliser la zone de déchargement, Arrêter le moteur, Installer les cales S'assurer que le camion est bien stationné, Assister le conducteur en cas de manœuvre délicate	2	2	22	Risque d'accident
		Exposition aux chutes en montant sur les camions lors des déchargements	Risque de chute	Chute de hauteur	Blessures, Fracture, Décès	3	3	33	Sensibiliser sur les risques de chute en hauteur, Port de casque lors des montées sur les camions, Travailler en équipe, Mettre en place une procédure d'intervention d'urgence en cas d'accident	2	2	22	Risque de chute
		Présence de poussières organiques	Risque chimique / biologique	Inhalation de poussières organiques	Troubles respiratoires, Irritation des voies respiratoires, Allergies	2	3	2 3	Former les travailleurs sur les risques encourus et les moyens de prévention, Assurer le suivi médical périodique des salariés exposés, Fournir aux travailleurs des masques adaptés et exiger leur port	1	2	12	Irritation des voies respiratoires
		Circuler dans des zones encombrées	Risque de chute	Chute de plain-pied	Blessures), Fracture, Entorse	**2**	**3**	**23**	Désencombrer et dégager les voies de circulation, Marquer les voies de circulation, Enlever tout obstacle présent sur le sol, Port de chaussure de sécurité avec semelle anti-dérapante	1	2	12	Chute

Activité	Poste ou personnel exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial			Mesure de prévention	Estimation du risque final			Risque résiduel
						Probabilité	Gravité	Niveau de risque initial		Probabilité	Gravité	Niveau de risque final	
		Tenir et déplacer des charges lourdes/mouvements répétitifs	Risque lié à l'activité physique	TMS	Mal de dos, Déchirure musculaire	2	3	23	Limiter les charges à déplacer, Former sur les gestes et postures à adopter, Observer des moments de repos, Former les travailleurs sur les techniques de levage, Eviter le déplacement des charges sur des cycles courts à des rythmes élevés	1	2	12	Fatigue
Stockage du riz dans des silos	Personnel présent intervenant sur silo ou présent sur site	Auto-échauffement suite à la fermentation des grains ou température de stockage élevée	Risque incendie/ explosion	Incendie, Explosion/projection de fragments	Brûlures, Blessures, Décès	3	4	34	Veillez au respect des distances minimales entre les silos et les zones fréquentées par le personnel, Mettre en place des moyens techniques permettant de limiter la pression liée à l'explosion, Posséder des surfaces éventables ou être dimensionnées de façon à résister à l'explosion ou être équipés d'un dispositif de suppression de l'explosion, Mettre en place des moyens de lutte contre l'incendie, Former le personnel sur les mesures de lutte contre l'incendie, Contrôler régulièrement la température de stockage du riz dans les silos	2	3	23	Risque d'incendie

Activité	Poste ou personnel exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial			Mesure de prévention	Estimation du risque final			Risque résiduel
						Probabilité	Gravité	Niveau de risque initial		Probabilité	Gravité	Niveau de risque final	
		Défaillance des silos	Risque d'effondrement	Effondrement des structures (silos)	Blessures handicapantes, Décès	3	4	**34**	Assurer la maintenance périodique des silos, Procéder régulièrement à des inspections visuelles pour vérifier la résistance des silos, Eviter de circuler le plus possible à proximité des silos	2	3	**2 3**	Risque d'effondrement des silos
		Présence de poussières organiques	Risque chimique / biologique	Inhalation de poussières organiques	Troubles respiratoires, Irritation des voies respiratoires, Allergies	2	3	2 3	Former les travailleurs sur les risques encourus et les moyens de prévention, Assurer le suivi médical périodique des salariés exposés, Fournir aux travailleurs des masques adaptés et exiger leur port	1	2	12	Irritation des voies respiratoires
		Présence en hauteur	Risque de chute	Chute de hauteur	Blessures, Décès	3	3	33	Former les intervenants sur les conditions d'accès en hauteur, Utiliser des équipements adaptés (échelle en bon état), Mettre en place une procédure d'intervention (premiers soins) en cas d'accident, Fournir aux travailleurs des d'EPI (casque, harnais de sécurité)	2	2	22	Risque de chute

Activité	Poste ou personnel exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial			Mesure de prévention	Estimation du risque final			Risque résiduel
						Probabilité	Gravité	Niveau de risque initial		Probabilité	Gravité	Niveau de risque final	
Usinage du riz (séchage, ensachage, stockage)	Personnel chargé de réaliser ces travaux	Présence de poussières organiques	Risque chimique / biologique	Inhalation de poussières organiques	Troubles respiratoires, Irritation des voies respiratoires, Allergies	2	3	2 3	Former les travailleurs sur les risques encourus et les moyens de prévention, Veiller à ce que les locaux soient bien ventilés, Assurer le suivi médical périodique des salariés exposés, Fournir aux travailleurs des masques adaptés et exiger leur port	1	2	12	Irritation des voies respiratoires
		Ambiance thermique chaude	Risque physique	Affections liés aux ambiances thermiques chaudes	Troubles, Malaise, Lésions cutanées	2	3	2 3	Limiter la durée d'exposition aux ambiances thermiques chaudes, Prévoir des moments de repos, Fournir aux travailleurs des tenues de travail adaptées à l'ambiance thermique de travail, Fournir régulièrement de l'eau aux travailleurs et leur recommander de boire fréquemment	1	2	12	Troubles, Fatigue
		Manutention manuelle de charges lourdes/mouvements répétitifs,	Risque lié à l'activité physique	TMS	Mal de dos, Déchirure musculaire	2	3	23	Limiter les charges à déplacer, Former sur les gestes et postures à adopter, Observer des moments de repos, Former les travailleurs sur les techniques de levage, Eviter le déplacement des charges sur des cycles courts à des rythmes élevés	1	2	12	Fatigue

Activité	Poste ou personnel exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial			Mesure de prévention	Estimation du risque final			Risque résiduel
						Probabilité	Gravité	Niveau de risque initial		Probabilité	Gravité	Niveau de risque final	
		Présence de bruit et de vibrations	Risque physique	Affections liées au bruit	Troubles cardiaques, Pression artérielle élevée, Acouphène, Surdité,	2	3	23	Utiliser des machines générant moins de bruit, Entretenir régulièrement les machines, Limiter la durée d'exposition au bruit, Fournir au personnel des EPI (bouchon d'oreille) et exiger leur port	1	2	12	Gêne, stress
		Contact avec les parties chaudes des équipements	Risque physique	Brûlure	Lésions cutanées, Blessures	2	3	**23**	Sensibiliser les travailleurs sur les risques encourus et les moyens de prévention, Eviter le contact direct avec les machines lors de leur fonctionnement, Afficher des consignes de sécurité, Fournir aux travailleurs des gants adaptés et exiger leur port	1	2	**12**	Risque de brûlure
		Présence d'équipements électriques	Risque électrique	Choc électrique, Electrocution, Incendie	Brûlure, Décès	3	4	34	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, Assurer la maintenance périodique des équipements électriques, Changer ou réparer les équipements électriques défectueux, Mettre hors tension les équipements lors des interventions sur ces appareils électriques,	2	3	23	Electrisation

Activité	Poste ou personnel exposé	Situations dangereuses	Famille de risque	Risque initial	Dommage (lésion, atteinte à la santé)	Estimation du risque initial			Mesure de prévention	Estimation du risque final			Risque résiduel
						Probabilité	Gravité	Niveau de risque initial		Probabilité	Gravité	Niveau de risque final	
									Mettre en place des moyens de lutte contre l'incendie, Former les travailleurs sur les mesures de lutte contre l'incendie				
		Présence de poussières combustibles	Risque incendie/ explosion	Incendie, Explosion/projection de fragments	Brûlures, Blessures, Décès	3	4	34	Veiller à ce que les locaux soient bien ventilés afin d'assurer une bonne dispersion des poussières, Mettre en place des moyens de lutte contre l'incendie, Former le personnel sur les mesures de lutte contre l'incendie, Mettre en place une procédure d'intervention d'urgence	2	3	23	Risque d'incendie
		Position statique prolongée/posture contraignante	Risque lié aux postures	TMS	Fatigue musculaire, Douleurs de jambe, Douleurs articulaires	2	3	23	Former les travailleurs sur les gestes et postures, Eviter la station debout sur de longues périodes, Observer des moments de repos	1	2	12	Fatigue

10.2. 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 45 : Mesures d'hygiène

Mesures en matière d'hygiène
• Veiller à ce que l'environnement de travail soit toujours sain et propre (salubrité des locaux, des machines et équipements)
• Sensibiliser le personnel sur les règles d'hygiène et veiller à ce qu'elles soient respectées (hygiène collective et hygiène individuelle)
• Veiller à l'utilisation des EPIs à chaque fois que c'est nécessaire
• Veiller à la salubrité des toilettes et vestiaires
• Inspecter périodiquement les lieux de travail (contrôler, surveiller la salubrité des locaux et équipements et si les mesures d'hygiène sont respectées)
• Assurer la promotion de l'hygiène alimentaire
• Mettre à disposition 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, odeurs…)
• Désinfecter régulièrement les locaux et équipements

Tableau 46 : Mesures de sécurité

Mesures sécuritaires
• 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
• 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

Il est aussi important de retenir que le document d'évaluation des risques doit être dynamique afin d'observer les modifications des risques et l'exposition des salariés dans le temps. Il doit être réactualisé à chaque fois qu'une modification de taille s'opère dans l'entreprise (réaménagement, changement d'installation, achat de nouveaux équipements…) dans le but d'identifier et d'évaluer les nouveaux risques auxquels le personnel peut être exposé.

ANNEXES

Annexes générales:

- Auteurs de l'EES
- Bibliographie
- Liste des personnes contactées et consultées

Annexes techniques:

- Bonnes pratique agricoles environnmentales et sociales
- Mesures d'utilisation et de gestion des pesticides
- Clauses environnementales et sociales pour les travaux

Annexes générales :

Annexe 1.1 : Auteurs de l'EES

Equipe d'experts :

Expert Evaluation Environnementale et Social, Chef de Mission	Mbaye Mbengue FAYE
Experts Environnementalistes, spécialisés en biodiversité	Pape NDIAYE - Macoumba TOURE – Cheikh DIAGANA
Expert Protection des végétaux/Gestion pesticides	Ibrahima DIOP
Expert socio économiste	Mohamadou Lamine FAYE
Expert communication et consultations locales	Souleymane DIAWARA
Experts Evaluation du bilan carbone	Mme Yacine Ndour BADIANE et Moussa DIOP
Experts Cartographe/SIG	Idrissa Guiro et Filly BOUSSO
Expert Agronome	Momar Mbaye BA
Expert Santé	Dr. Cheikh Samba NDIAYE
Expert Genre	Soukèye GUEYE
Expert Juriste/environnementaliste	Moustapha NGAIDE
Expert Climatologue	Pascal SAGNA
Expert Etude danger	Mohamed THIOYE
Expert Expert Agro-industriel-Rizerie	Denis VILLENAVE

Annexe 1.2 : Références bibliographiques

- Etudes APD / DCE et Contrôle des Travaux pour le Projet d'Irrigation et de Gestion des Ressources en Eau – Delta – MCA – janvier 2011)
- Cadre de Gestion Environnementale et Sociale (CGES) du PDIDAS, PDMAS - 2011
- OMVS, 2009, SDAGE du fleuve Sénégal, Rapport 1, état des lieux et Diagnostics, 457 pages
- OMVS, 2010, SDAGE du fleuve Sénégal, Rapport 2, Schémas sectoriels, 256 pages
- OMVS, 2011, SDAGE du fleuve Sénégal, Rapport 3, Schéma Directeur, 138 pages.
- OMVS, 2013, Evaluation Régionale Stratégique (ERS) des options de développement hydroélectrique et des ressources en eau dans le bassin du fleuve Sénégal, 486 pages.
- OMVS, 2011, Etat de l'environnement du fleuve Sénégal 2006-2011, 67 pages.
- OMVS-SOGED, SOGED – Étude de tarification des prélèvements d'eau du fleuve Sénégal Rapport de phase 2, 78 pages
- République du Sénégal, Plan d'action de Gestion des ressources en eau, 61 pages.
- OMVS, 2012, Elaboration de la nomenclature des seuils d'autorisation et de déclaration des prélèvements d'eau du fleuve Sénégal, 291 pages.
- OMVS, 2011, Actualisation de la monographie du fleuve Sénégal, 342 pages.
- OMVS, 2012, Conception d'un réseau de suivi de la qualité des ressources en eau du bassin du fleuve Sénégal, Volume 1 : Etat des lieux ; 113 pages.
- OMVS, 2012, Conception d'un réseau de suivi de la qualité des ressources en eau du bassin du fleuve Sénégal, Volume 2 : Dispositif de suivi; 93 pages.
- SAGNA Pascal, 2005 : Dynamique du climat et son évolution récente dans la partie ouest de l'Afrique occidentale. Thèse de Doctorat d'Etat, t1 270 pages, t2 516 pages.
- SENE Isidor Marcel, 2007 : Impacts des changements climatiques sur l'agriculture au Sénégal : Dynamiques climatiques, économiques, adaptation, modélisation du bilan hydrique de l'arachide et du mil. Thèse de Doctorat de 3ème cycle, 301 pages.
- Schéma régional d'Aménagement du Territoire (SRAT), rapport diagnostic 2012; Conseil Régional de St-Louis
- DECRET n° 2011-1395 du 1er septembre 2011 portant création et fixant les règles d'organisation et de fonctionnement de l'Agence nationale des Ecovillages (ANEV)
- Plan d'Action pour la Gestion Intégrée des Ressources en Eau (PAGIRE), DGPRE, Décembre 2007
- Conseil Régional de Saint-Louis : Plan d'Action Forestier Régional (PAFR) de Saint-Louis (2003)
- Conseil Régional de Saint-Louis : Avant-Projet du Plan d'Action Environnemental Régional (2007)
- Plan d'occupation et d'affectation des sols (POAS) de la Commune de Diama
- Plan régional de développement intégré (PRDI) 2013-2017 - Diagnostic socioéconomique régional
- DGPRE - PROJET EAU LONG TERME (2006) : Plan de Gestion du Lac de Guiers (TROPIS/DHI)

- MEPN-DEEC - Projet Eau Long Terme (2008) : Etude d'Impact sur l'Environnement du Plan de gestion du Lac de Guiers, du Plan d'Actions du Lac de Guiers et du projet de Réhabilitation de la Réserve d'eau de Saint-Louis
- Saed, 2005 - Rapport de suivi des piézomètres dans les délégations de Dagana et de Podor, Daih – Dhge, Saed, Saint Louis, 363 p
- Programme Pilote du Delta du Fleuve Sénégal en Rive Gauche et de sa Zone Côtière, TROPIS, Août 2002
- Saed-Ird., 2002 - Suivi et évaluation de la qualité des eaux et de l'impact environnemental des aménagements du secteur de N'Gallenka, 2e rapport, Saed, Saint Louis, 64 p
- Anonyme, Août 2004. Charte du Domaine Irrigue de la Vallée du Fleuve Sénégal ; Doc. Min. hydraulique, 6 pages.
- Alioune Dieng et Adama Guèye, 2005. Revue des Politiques agricoles au Sénégal : bilan critique de quarante années de politique céréalière. 25 pages.
- Ibrahima LY et Moustapha NGAIDE, 2009. Droit de l'environnement au Sénégal ; Doc. A.U.E.F. 104 pages.
- ADEME, Agence de Maitrise de l'Energie de France;
- Bernoux et al. 2010. Greenhouse gas mitigation options in Brazil for land-use change, livestock and agriculture. Scientia Agricola 67: 102-116.
- CIMES ; 2011, Etat des lieux sur l'accès aux services énergétiques au Sénégal (formulation du programme Accès aux Services Energétiques);
- FAO. 2009. Food Security and Agricultural Mitigation in Developing countries: Options for capturing Synergies;
- INRA-CFR, Rapport Paille de riz CAMARGUE ;
- LPDSE Lettre de Politique de Développement du Secteur de l'Energie, 2012 ;
- Pathak, Li, Wassman, (2005). Green house gas émissions from Indian rice fields: calibration and upscaling using the DNDC model, Biogeosciences, 2005 tous les supports EX-ACT disponibles se trouvent en accès libre sur le site d'EX-ACT: www.fao.org/tc/tcs/exac
- Sénégal, plan d'actions pluriannuel 2010-2025 de développement de l'économie et de la maitrise de l'énergie, 2008 ;
- Sénégal, MEDD-UNEP RISOE, 2012, Evaluation des Besoins en Technologies (EBT)
- Plan d'actions pluriannuel 2010-2025 de développement de l'économie et de la maitrise de l'énergie, 2008 ;
- Etat des lieux sur l'accès aux services énergétiques au Sénégal (formulation du programme Accès aux Services Energétiques), CIMES 2011 ;
- ADEME Agence de Maitrise de l'Energie de France
- Rapport Paille de riz CAMARGUE –INRA-CFR
- The World Bank Operational Manuel Operational Policies OP 4.01 Environmental Assessment January 1999
- The World Bank Operational Manuel Operational Policies OP 4.01 Annex C Environmental Management Plan January 1999
- The World Bank Operational Manuel Operational Policies OP 4.09 Pest Management December 1998

Annexe 1.3 : Personnes rencontrées

N°	Prénoms et Noms	Fonction /Structures	Contacts
1	Momoar SOW	Chef de la Division EIES/DEEC	77 645 38 73
2	Mamadou Syll KEBE	Directeur du Redéploiement Industriel/Ministère de l'Industrie et des Mines	70 104 35 12
3	El Hadji Boubacar Dia	Chef Division/DREEC St-Louis	77 645 16 90
4	Cdt.Abdourahmane Diagne	Chef IREF St-Louis	70 950 25 50
5	Moussa Diop	Adjoint Inspecteur Régional Eaux et Forêts St Louis	77 251 06 90
	El hadji Oumar Diop	PCR de Gandon	
6	El Hadji Youssou Ndiaye	Chef service régional Elevage St Louis	775656469
7	Moussa Diouf	Directeur Service Départemental du Développement Rural St Louis	77 641 94 77
8	Amadou Thiam	Chef service Suivi Evaluation SAED	77 538 58 77
9	Moustapha Lo	Responsable Suivi environnemental SAED	77 261 27 77
10	Adama Gaye	Responsable Suivi Evaluation OLAG	77 443 09 94
11	Bouna War	Directeur ARD St Louis	
12	Ibrahima Niane	Coordinateur PMU-SAED St Louis	77 333 46 77
13	Amadou Tidiane Mbaye	PMU-SAED St Louis	77 333 46 78
14	Mahmoud Elimane Kane	Responsable Suivi Environnemental PMU-SAED	77 33315 84
15	Adama Ndianor	Chef Division régionale Hydraulique St Louis	
16	Dibocor Dione	Gestionnaire Réserve spéciale de Ndiael St Louis	77 645 84 33
17	Ousseynou Ndiaye	Vice president Filière Riz Ross-Béthio	77 522 81 74
18	Dr Boubacar Manneh	Sélectionneur Africa Rice Ndiaye	77 100 98 35
19	Oumar Dansogo	Adjoint Chef Centre de Documentation OMVS St Louis	77 605 62 36
20	Lt Oumar Kane	Adjoint Chef Bureau Information Parcs Nationaux St Louis	77 910 85 27
21	Abdou Dia	Conseiller du DG de la SAED St Louis	77 575 43 63
22	Dr Mamadou Ba	Responsable Formation ANIDA Dakar	
23	Alioune DIOUF	Chef de bureau, service régional du cadastre de Saint Louis	775264023
24	Amsatou Niang	Chef Division Protection des Forêts DEFCCS Dakar	33 831 01 01

Consultation publique - CR de DIAMA

N°	Prénom	Nom	Structure	Titre	Tél
1	Omar	SOW	CR de Diama	Président de la CR	77 638 33 01
2	Issa	SOW	Conseil rural (CR)	Pdt Com. Sport	77 535 40 15
3	Abdou	DIALLO	''	Com. domaniale	77 040 04 77
4	Arona	BÂ	''	Com. Education	77 352 11 32
5	Alioune	DIOP	''	Com. agriculture	77 646 17 35
6	Abdou	KA	''	Ass. Ascom	77 310 00 98
7	Makhary	TOURE	-	Personne ressource	-
8	Birama	NDIAYE	Conseil rural (CR)	ASCOM	77 668 27 25
9	Ibnou	NDIAYE	''	Commission Environnement	77 503 58 85

Consultation publique- Commune de Ross-Béthio

N°	Prénom	Nom	Structure	Titre	Tél
1	Ndiaga	FALL	Commune	Adjoint Maire	77 446 87 72
2	Demba	DIALLO	Coordination de quartier	Coordonnateur quartier	77 865 65 86
3	Abdoulaye	FALL	Chef de quartier	Chef de quartier	77 460 40 43
4	Malick	MBAYE	Conseil de quartier	Secrétaire général	77 149 86 08
5	Alioune	MBAYE	CLS	T. G	77 780 75 08
6	Issa	SEYE	Conseil municipal	Pdt Com. Sociale	77 553 97 26
7	Baba Sara	LAYE	Collectif des directeurs d'école	Personne ressource	77 649 20 40
8	Saliou	CISSE	Conseil municipal	Conseiller municipal	77 506 93 81
9	Souleymane	DOUMBIA	''	Pdt Com. Education	77 556 61 73
10	Moustapha	KITAL	''	CEF	77 633 09 07
11	Falilou	NDAO	''		77 501 26 24
12	Amadou	DIOP	''	Pdt Com. Santé	77 446 99 56
13	Sacoura	DIOP	''	Pdt Com. planification	77 567 43 06
14	Ousmane	DIOP	''	-	77 514 00 98
15	Hamed Abdoulaye	DIOP	''	Conseiller Municipal	77 680 29 02
16	Hamadou	SOW	Responsable jeunesse	Responsable jeunesse	77 320 64 32
17	El-hadj Badara	CAMARA	Conseil municipal	Com. réception	77 574 50 14
18	Mohamed	FALL	''	-	77 452 30 63
19	Moussa	WADE	''	Pdt Com. finance	76 587 86 58
20	Momar	NDIAYE	''	Retraité	77 234 29 67
21	Mar DIOP	NDIAYE	''	Pdt. Com. EGRN	77 379 40 03

22	Alassane	NDIAYE	-	Délégué quartier	_
23	Sawdiatou	GUEYE	GIE Marché KharYallah	Productrice/commerçante riz	77 244 45 94

Village de Polo 1
Date : 06/11/2013

N°	Prénoms et Nom	Institution / Fonction	Téléphone
01	Al Housseynou BA	Chef de village, Conseiller, Président Commission Gestion des conflits	77 656 03 54

Village de Diadiam III
Date : 06/11/2013

N°	Prénoms et Nom	Institution / Fonction	Téléphone
01	Yérim DIOUF	Chef de village	77 599 32 10
02	Ameth DIOP	Conseiller	77 528 48 34
03	Makhtag GUEYE	Producteur	77 546 99 54
04	Wadane NDIAYE	Président des Jeunes	77 670 75 22
05	Ameth Diop	Pêcheur	77 568 89 05
06	B outhia DIAGNE	Producteur	77 956 85 16
07	Garmi DIOP	Ménagère	-
08	Minatou DIAGNE	Ménagère	-
09	Mandiaye DIAGNE	Producteur	-
10	Eïdia GUEYE	Productrice	-
11	Salma DIAGNE	Ménagère	-

Village de Rone
Date : 06/11/2013

N°	Prénoms et Nom	Institution / Fonction	Téléphone
01	Omar FALL	Agriculteur	77 579 93 42
02	Mouhamadou FALL	Président des pêcheurs	77 679 79 61
03	Mahmoud FALL	Agriculteur, Président de la section	77 544 99 35
04	Ousmane DIOP	Notable	76 472 13 03
05	Jasmine FALL	Matrone, vice-présidente des jeunes	77 919 18 14
06	Amadou FALL	Président ASC des jeunes	77 327 06 23
07	Ibrahima FALL	Notable	77 537 84 44
08	Mohmoud FALL	Eleveur	77 537 84 44

Village de Ndigue
Date : 06/11/2013

N°	Prénoms et Nom	Structure ou Institution / Fonction	Téléphone
01	Maouloud FALL	Chef de village	77 434 57 00
02	Mouhamed FALL	Notable	77 433 16 09
03	Ahmed Chaibany	Agriculteur	77 983 99 09
04	Ahmed Takhiyala FALL	Enseignant (professeur EPS)	77 434 57 00
05	Yabilal DIAGNE	Notable	-
06	Mouhamed T. DIOP	Conseiller	-
07	Anna FALL	Matrone / relais communautaire	77 518 98 34

Liste de présences des personnes rencontrées lors des consultations additionnelles menées conjointement par les consultants chargés de l'amélioration de l'EIES et du PGES et par le consultant chargé du plan d'engagement, de consultation et de communication

Projet agro-industriel
Riziculture irriguée sur 4 500 ha

AMELIORATION DE L'EIES ET DU PGES

Date : du 06 au 12 Août 2015

Réunion avec l'équipe de la CASL :

LISTE DE PRESENCE

N°	Prénoms et Nom	Fonction	Contact	Emargement
1	François Grandry	Directeur d'exploitation CASL	770390511	
2	Aïssamby Biémé	Responsable QHSE	77 333 52 99	
3	Mohamed BA	INGENIEUR ENVIRONNEMENT	77099 49 83	
4	Mohamadou L. Fay	Consultant Expert environnemental	77 118 389	
5	Pape Ndiaye	Consultant Expert forestier	77 5168728	

Projet agro-industriel
Riziculture irriguée sur 4 500 ha

AMELIORATION DE L'EIES ET DU PGES

Date : du 08/08/2015 au 12/08/2015

Consultation Publique - Localité de :

LISTE DE PERSONNES RENCONTREES

N°	Prénoms et Nom	Structure / Fonction	Contact	Emargement
1	Amadou Sow	Chef de Quartier	775158921	
2	Pape Ndiaye	Consultant	77531611	
3	Aïssamby Biémé	CASL Responsable QSE	77 333 52 99	
4	Mohamed BA	CASL Ingénieur environnement	77 2710923	
5	Bouda Signane	Haja Infirmier	77 532 8515	
6	Oumane Ka	PNOD Représentant Conservateur	77 555-99 62	
7	Sagar Mbaye	Agent des parcs	77093626	
8	Balla Diop	station Biologique	775181585	
9	Alassane BA	IDD/SAED	77 655 5213	
10	Woury Sow	Veuve à Raïnabé 1	776748298	
11	Déynaba Sow	Veuve à Raïnabé 1	656 6144	
12	Diary Sow	Personne Handicapée	—	
13	Véro BALDE	Réserve spéciale de faune du Ndiaël / Coordonnateur	77551 4604	
14	Antoine Ndecky	Ief PS R Bilimi	77 647 1169	

Projet agro-industriel
Riziculture irriguée sur 4 500 ha

AMELIORATION DE L'EIES ET DU PGES

Date : 08 août 2015

Consultation Publique - Localité de : Raïnabé 1

LISTE DE PRESENCE

N°	Prénoms et Nom	Structure / Fonction	Contact	Emargement
1	Déynaba Sow	Habitante		
2	Raba Sow	Habitante		
3	Oulay Sow	Marraine du quartier		
4	Aminata Sow	Vice-Présidente GPF Yaaw Sa		
5	Alioune Sow	Notable	771100809	
6	Aly Sow	Notable	775133491	
7	Ndiaye Ka	Habitante		
8	Aïssatou Sow	Habitante		
9	Diouma Sow	Habitante		
10	Penda Sow	Habitante		
11	Adama Sow	Habitante	775061515	
12	Moussa Sow	Habitante		
13	Marri Sow	Habitante		
14	Coumba W. Ka	Habitante		
15	Thioro Sow	Habitante		
16	Amadou Sow	Président Ass. jeunes	773806439	
17	Woury Sow	Raïnabé habitante		
18	Awa Sow	Habitante		
19	Roudiatou Ka	Habitante		

Projet agro-industriel
Riziculture irriguée sur 4 500 ha

AMELIORATION DE L'EIES ET DU PGES

Date : 08/08/2015

Consultation Publique - Localité de : Rone

LISTE DE PRESENCE

N°	Prénoms et Nom	Structure / Fonction	Contact	Emargement
	Makhmoud Fall	Pdt Section villageoise	77 566 49 35	
	Makhtar Fall	Membre bureau SVR	77 386 37 67	
	Mba Fall	Habitant	77531 40 44	
	Cheikh Fall	Habitant	77356 00 46	
	Ahmadou Fall	Habitant	77 323 9265	
	Mouhamed Fall	Habitant	77 185 12 52	
	Makhmoud Fall	Habitant	77-56 8 7 60	
	Zeyline Fall	Chef de village	77 480 41 59	
	Sambou Fall	Notable		
	Marième Fall	Habitante	77 398 78 72	
	Salahma Samb	Pdt GIE Promotion femmes de Rone	774555987	
	Mouhamed Mbodj	Habitant	77 1906022	
	Ibrahima Fall	Notable	77538 2801	
	Abdourahmane Ndiaye	Habitant	77 129 6646	
	Khalifa Fall	Habitant	77 360 25 48	

Liste de présences des personnes rencontrées lors des consultations additionnelles (suite)

Projet agro-industriel
Riziculture irriguée sur 4 500 ha

AMELIORATION DE L'EIES ET DU PGES

Date : 08/08/2015

Consultation Publique - Localité de : Diadiam 3

LISTE DE PRESENCE

N°	Prénoms et Nom	Structure / Fonction	Contact	Emargement
	Yérim Diouf	Chef de village	77 599 32 10	
	Atiry SEYE	SV adjt Gendarmier	77 641 [illegible]	
	Mahmoud Diouf	Représentant [illegible]	77 [illegible]	
	Rama Diouf	GPF Présidente		
	Yacine Diouf	Santé / Matrone		
	Wadabe Diagne	Notable / Agriculteur	77 [illegible]	

Projet agro-industriel
Riziculture irriguée sur 4 500 ha

AMELIORATION DE L'EIES ET DU PGES

Date : 08/08/2015

Consultation Publique - Localité de : Hameau Abdou Hassane KA

LISTE DE PRESENCE

N°	Prénoms et Nom	Structure / Fonction	Contact	Emargement
	Abdou Ka	Chef du hameau	77 505 96 15	
	Marie Ka	Pdt GIE femmes		
	Ousmane Ka	habitant (jeune)	77 059 63 80	

Projet agro-industriel
Riziculture irriguée sur 4 500 ha

AMELIORATION DE L'EIES ET DU PGES

Date : 08/08/2015

Consultation Publique - Localité de : Polo 1

LISTE DE PRESENCE

N°	Prénoms et Nom	Structure / Fonction	Contact	Emargement
	Amadou BA	Représentant chef de village	77 696 03 54	
	Mamadou BA	Habitant (jeune)	77 437 06 32	
	Amadou BA	Habitant (jeune)	77 135 12 98	
	Dummar A. BA	Habitant (jeune)	77 423 91 73	

Projet agro-industriel
Riziculture irriguée sur 4 500 ha

AMELIORATION DE L'EIES ET DU PGES

Date : 08/08/2015

Consultation Publique - Localité de : Polo 1 / Groupement féminin

LISTE DE PRESENCE

N°	Prénoms et Nom	Structure / Fonction	Contact	Emargement
	Amalie BA	Pdte GPF Polo 1	77 151 29 73	
	Diary BA	Pdte GIE Polo Mbane Amadou	77 617 95 11	
	Khady Sow	Trésorière GIE	77 507 85 09	
	Fama Sow	Membre GIE	77 197 67 05	
	Diénaba Sow	Membre GIE	77 2000 985	

Liste de présences des personnes rencontrées lors des enquêtes publiques

Enquête publique relative à l'exploitation par la CASL de silos de stockage de riz paddy et d'une rizerie sur le site de Raïnabé 1 (Commune de Diama)

Date et Heure : 08 Avril 2016 10h30 Raïnabé 1

LISTE DE PRESENCE

N°	Prénoms et nom	Statut/Fonction	Contact	Emargement
1	Amadou Sow	Chef de quartier	77-515-87-28	
2	Abou Sow		77-685-60-09	
3	Alassane Sow		77-655-12-79	
4	Saliou Sow			
5	Hamar Sow		77-568-61-44	
6	Ousmane Sow		77-568-97-52	
7	Djiby Sow		77-518-99-48	
8	Assane Sow		78-335-97-20	
9	Youga Sow	chauffeur	77-395-31-61	
10	Ousmane Sow	chauffeur	77-513-39-91	
11	Amadou Sow	chauffeur	77-372-22-08	
12	Ibrahima Ba		77-516-78-03	
13	Ibrahima Agne		77-617-22-93	
14	Hamadou Sow		77-936-91-07	
15	Alassane Sow		77-793-54-77	
16	Alousseyni Bâ		77-412-63-02	
17	Rouguiyatou Sow			
18	penda Sow	Responsable	77-330-23-66	
19	penda Sow			
20	Khady Sow		78-833-41-30	

21	Saïda Ba			

N°	Prénoms et nom	Statut/Fonction	Contact	Emargement
22	Khardiata Sow			
23	Bouguiyatou Sow			
24	Ndy Sow		78-366-39-78	
25	Daouda Sow		77-642-70-84	
26	Khardiatou Bâ		77 559 85 71	
27	Diary Sow			
28	Aïssata Sow		77-756-24-37	
29	Alassane Sow		77 208 18 22	
30				
31				

Enquête publique relative à l'exploitation par la CASL de la ferme rizicole du Djeuss Nord
Commune de Diama

Date et Heure : 05 avril 2018 à 16h 30', Rone

LISTE DE PRESENCE

N°	Prénoms et nom	Statut/Fonction	Contact	Emargement
1	Omar FALL	Chef de village (Maire)	77 579 93 42	
2	Mahmout FALL	Dit SVR	77 544 99 35	
3	Ahmadou FALL	SG SVR	77 327 06 23	
4	Jomaïla FALL	Dit GPF/Rone	77 919 18 14	
5	Makhtar Fall	Notable		
6	Idrissa Fall	Notable		
7	Wah Fall	"		
8	Dah Fall	"		
9	Oumar Fall	"		
10	Mouhamed Fall	"		
11	Abdy Ndiaye	"		
12	Mouhamed Mbody	"		
13	Aichatou Fall	Membre GPF		
14	Memah Fall	"		
15	Sada Fall	"		
16	Fatimatou Fall	"		
17	Mariéme Fall	"		
18	Bouna Fall	Notable		
19	Sidy Ahmed Fall	"		
20	Jimiya Fall	Membre GPF		
21	Mah Fall	"		

Enquête publique relative à l'exploitation par la CASL de la ferme rizicole du Djeuss Nord
Commune de Diama

Date et Heure : 11 avril 2016. 10h00 Pl 1

LISTE DE PRESENCE

N°	Prénoms et nom	Statut/Fonction	Contact	Emargement
1	Abdou BA	Représentant Chef de village	77 656 03 54	
2	Daouda BA	Peulh	77 788 61 34	
3	Abdou Ba	Jeune	77 903 16 97	
4	Hamadou Ka	Jeune	77 540 02 57	
5	Bah Ka	Jeune	78 273 54 74	
6	Fama Sow	Femme	77 197 67 05	
7	Diari Ba	"	77 417 95 11	
8	Amary Ba	"	77 131 29 73	
9	Badiel Ba	"		
10	Aissatou Ka	"		
11	Adama Sow	"		
12	Bayo Ba	"		
13	Aminata Ka	"		
14	Absa Ka	"		
15	Nénaba Ka	2ème Cpt femme		
16	Samba Ka	Peulh	77 562 58 42	
17	Ifra Ba	Peulh	77 655 51 71	
18	Amadou Ba	Eleveur	77 135 12 88	
19	Abdourahmane Ka	Eleveur	77 520 21 60	
20	Hamadou Ba	Eleveur	78 165 56 81	
21	Abdoul Ba	Eleveur	77 981 35 36	

Enquête publique relative à l'exploitation par la CASL de la ferme rizicole du Djeuss Nord

Commune de Diama

Date et Heure : 05 avril 2016 à 11h00, Diadiam 3

LISTE DE PRESENCE

N°	Prénoms et nom	Statut/Fonction	Contact	Emargement
1	Yérim Diouf	Chef de village	77 599 32 10	[signature]
2	Djiby Seye	Notable	775419941	[signature]
3	Gauthiel Diop	Notable	777976875	[signature]
4	Aweth Diouf	Notable		[signature]
5	Nadane NDiaye	Respons Jeunesse	776707582	[signature]
6	Bilal Diagne	Imam Ajout	771716630	[signature]
7	Amadou Diop	Imam	776940657	[signature]
8	Abdy Diop	SV 03	778830727	[signature]
9	Samba Diagne	SV Diadiam 3	7797861234	[signature]
10	Moctar Gueye	Represent Jeune	775469954	[signature]
11	Mah Diouf	Representant Jeune	77871455	[signature]
12	Ameny Diop	Notable	775888905	[signature]
13	Cheikh Faye	Eco Garde	771557624	[signature]
14				[signature]
15				

Annexes techniques :

Annexe 2.1 : Clauses environnementales et sociales pour les travaux

Les clauses environnementales et sociales ci-dessous sont à intégrer dans les contrats de travaux :

a. Dispositions préalables pour l'exécution des travaux

Respect des lois et réglementations nationales :
L'Entrepreneur et ses sous-traitants doivent : connaître, respecter et appliquer les lois et règlements en vigueur dans le pays et relatifs à l'environnement, à l'élimination des déchets solides et liquides, aux normes de rejet et de bruit, aux heures de travail, etc.; prendre toutes les mesures appropriées en vue de minimiser les atteintes à l'environnement ; assumer la responsabilité de toute réclamation liée au non-respect de l'environnement.

Permis et autorisations avant les travaux
Toute réalisation de travaux doit faire l'objet d'une procédure préalable d'information et d'autorisations administratives. Avant de commencer les travaux, l'Entrepreneur doit se procurer tous les permis nécessaires pour la réalisation des travaux prévus dans le contrat: autorisations délivrés par les collectivités locales, les services forestiers (en cas de déboisement, d'élagage, etc.), les services miniers (en cas d'exploitation de carrières et de sites d'emprunt), les services d'hydraulique (en cas d'utilisation de points d'eau publiques), de l'inspection du travail, les gestionnaires de réseaux, etc. Avant le démarrage des travaux, l'Entrepreneur doit se concerter avec les riverains avec lesquels il peut prendre des arrangements facilitant le déroulement des chantiers.

Réunion de démarrage des travaux
Avant le démarrage des travaux, l'Entrepreneur doit organiser des réunions avec les autorités, les représentants des populations situées dans la zone du projet et les services techniques compétents, pour les informer de la consistance des travaux à réaliser et leur durée, des itinéraires concernés et les emplacements susceptibles d'être affectés. Cette réunion permettra à l'Entrepreneur de recueillir les observations des populations, de les sensibiliser sur les enjeux environnementaux et sociaux et sur leurs relations avec les ouvriers.

Préparation et libération du site
L'Entrepreneur devra informer les populations concernées avant toute activité de destruction de champs, vergers, maraîchers requis dans le cadre du projet. La libération de l'emprise doit se faire selon un calendrier défini en accord avec les populations affectées et l'Entrepreneur. Avant l'installation et le début des travaux, l'Entrepreneur doit s'assurer si c'est le cas que les indemnisations/compensations sont effectivement payées aux ayant-droits.

Repérage des réseaux des concessionnaires
Avant le démarrage des travaux, l'Entrepreneur doit instruire une procédure de repérage des réseaux des concessionnaires (eau potable, électricité, téléphone, égout, etc.) sur plan qui sera formalisée par un Procès-verbal signé par toutes les parties (Entrepreneur, concessionnaires).

Programme de gestion environnementale et sociale
L'Entrepreneur doit établir un programme détaillé de gestion environnementale et sociale du chantier qui comprend : (i) un plan d'occupation du sol indiquant l'emplacement du chantier et les différentes zones du chantier selon les composantes du projet et les implantations prévues; (ii) un plan de gestion des déchets du chantier indiquant les types de déchets, le type de collecte envisagé, le lieu de stockage, le mode et le lieu d'élimination ; (iii) le programme d'information et de sensibilisation de la population précisant les cibles, les thèmes et le mode de consultation retenu ; (iv) un plan de gestion des accidents et de préservation de la santé précisant les risques d'accidents majeurs pouvant mettre en péril la sécurité ou la santé du personnel et/ou du public et les mesures de sécurité et/ou de préservation de la santé à appliquer dans le cadre d'un plan d'urgence. L'Entrepreneur doit également établir et soumettre, à l'approbation du Maître d'œuvre, un plan de protection de l'environnement du site qui inclut l'ensemble des mesures de protection du site ; la sécurité, et le plan prévisionnel d'aménagement du site en fin de travaux.

Le programme de gestion environnementale et sociale comprendra également: l'organigramme du personnel affecté à la gestion environnementale avec indication du responsable chargé de l'Hygiène/Sécurité/Environnemental du projet ; la description des méthodes de réduction des impacts négatifs ; le plan d'approvisionnent et de gestion de l'eau et de l'assainissement ; la liste des accords pris avec les propriétaires et les utilisateurs actuels des sites privés.

b. Installations de chantier et préparation

Normes de localisation
L'Entrepreneur doit construire ces installations temporaires du chantier de façon à déranger le moins possible l'environnement, de préférence dans des endroits déjà déboisés ou perturbés lorsque de tels sites existent, ou sur des sites qui seront réutilisés lors d'une phase ultérieure à d'autres fins. L'Entrepreneur doit strictement interdire d'établir une base chantier à l'intérieur d'une aire protégée.

Affichage du règlement intérieur et sensibilisation du personnel
L'Entrepreneur doit afficher un règlement intérieur de façon visible dans les diverses installations de la base-vie prescrivant spécifiquement : le respect des us et coutumes locales ; la protection contre les IST/VIH/SIDA ; les règles d'hygiène et les mesures de sécurité. L'Entrepreneur doit sensibiliser son personnel notamment sur le respect des us et coutumes des populations de la région où sont effectués les travaux et sur les risques des IST et du VIH/SIDA.

Emploi de la main d'œuvre locale
L'Entrepreneur est tenu d'engager (en dehors de son personnel cadre technique) le plus de main-d'œuvre possible dans la zone où les travaux sont réalisés. A défaut de trouver le personnel qualifié sur place, il est autorisé d'engager la main d'œuvre à l'extérieur de la zone de travail.

Respect des horaires de travail
L'Entrepreneur doit s'assurer que les horaires de travail respectent les lois et règlements nationaux en vigueur. Toute dérogation est soumise à l'approbation du Maître d'œuvre. Dans la mesure du possible, (sauf en cas d'exception accordé par le Maître d'œuvre), l'Entrepreneur doit éviter d'exécuter les travaux pendant les heures de repos, les dimanches et les jours fériés.

Protection du personnel de chantier
L'Entrepreneur doit mettre à disposition du personnel de chantier des tenues de travail correctes réglementaires et en bon état, ainsi que tous les accessoires de protection et de sécurité propres à leurs activités (casques, bottes, ceintures, masques, gants, lunettes, etc.). L'Entrepreneur doit veiller au port scrupuleux des équipements de protection sur le chantier. Un contrôle permanent doit être effectué à cet effet et, en cas de manquement, des mesures coercitives (avertissement, mise à pied, renvoi) doivent être appliquées au personnel concerné.

Responsable Hygiène, Sécurité et Environnement
L'Entrepreneur doit désigner un responsable Hygiène/Sécurité/Environnement qui veillera à ce que les règles d'hygiène, de sécurité et de protection de l'environnement sont rigoureusement suivies par tous et à tous les niveaux d'exécution, tant pour les travailleurs que pour la population et autres personnes en contact avec le chantier. Il devra localiser les centres de santé les plus proches du site afin de permettre à son personnel d'avoir accès aux premiers soins en cas d'accident. . L'Entrepreneur doit interdire l'accès du chantier au public, le protéger par des balises et des panneaux de signalisation, indiquer les différents accès et prendre toutes les mesures d'ordre et de sécurité propres à éviter les accidents.

Désignation du personnel d'astreinte
L'Entrepreneur doit assurer la garde, la surveillance et le maintien en sécurité de son chantier y compris en dehors des heures de présence sur le site. Pendant toute la durée des travaux, l'Entrepreneur est tenu d'avoir un personnel en astreinte, en dehors des heures de travail, tous les jours sans exception (samedi, dimanche, jours fériés), de jour comme de nuit, pour pallier tout incident et/ou accident susceptible de se produire en relation avec les travaux.

Mesures contre les entraves à la circulation
L'Entrepreneur doit éviter d'obstruer les accès publics. Il doit maintenir en permanence la circulation et l'accès des riverains en cours de travaux. L'Entrepreneur veillera à ce qu'aucune fouille ou tranchée ne reste ouverte la nuit, sans signalisation adéquate. L'Entrepreneur doit veiller à ce que les déviations provisoires permettent une circulation sans danger.

c. Repli de chantier et réaménagement

Règles générales
A toute libération de site, l'Entrepreneur laisse les lieux propres à leur affectation immédiate. Il ne peut être libéré de ses engagements et de sa responsabilité concernant leur usage sans qu'il ait formellement fait constater ce bon état. L'Entrepreneur réalisera tous les aménagements nécessaires à la remise en état des lieux. Il est tenu de replier tous ses équipements et matériaux et ne peut les abandonner sur le site ou les environs.

Une fois les travaux achevés, l'Entrepreneur doit (i) retirer les bâtiments temporaires, le matériel, les déchets solides et liquides, les matériaux excédentaires, les clôtures etc.; (ii) rectifier les défauts de drainage et régaler toutes les zones excavées; (iii) reboiser les zones initialement déboisées avec des espèces appropriées, en rapport avec les services forestiers locaux; (iv) protéger les ouvrages restés dangereux (puits, tranchées ouvertes, dénivelés, saillies, etc.) ; (vi) rendre fonctionnel les chaussées, trottoirs, caniveaux, rampes et autres ouvrages rendus au service public. Après le repli de tout le matériel, un procès-verbal constatant la remise en état du site doit être dressé et joint au procès-verbal de réception des travaux.

Protection des zones instables
Lors de l'exécution d'ouvrages en milieux instables, l'Entrepreneur doit prendre les précautions suivantes pour ne pas accentuer l'instabilité du sol : (i) éviter toute circulation lourde et toute surcharge dans la zone d'instabilité; (ii) conserver autant que possible le couvert végétal ou reconstituer celui-ci en utilisant des espèces locales appropriées en cas de risques d'érosion.

Contrôle de l'exécution des clauses environnementales et sociales
Le contrôle du respect et de l'effectivité de la mise en œuvre des clauses environnementales et sociales par l'Entrepreneur est effectué par le Maître d'œuvre, dont l'équipe doit comprendre un expert environnementaliste qui fait partie intégrante de la mission de contrôle des travaux.

Notification
Le Maître d'œuvre notifie par écrit à l'Entrepreneur tous les cas de défaut ou non-exécution des mesures environnementales et sociales. L'Entrepreneur doit redresser tout manquement aux prescriptions dûment notifiées à lui par le Maître d'œuvre. La reprise des travaux ou les travaux supplémentaires découlant du non-respect des clauses sont à la charge de l'Entrepreneur.

Sanction
En application des dispositions contractuelles, le non-respect des clauses environnementales et sociales, dûment constaté par le Maître d'œuvre, peut être un motif de résiliation du contrat. L'Entrepreneur ayant fait l'objet d'une résiliation pour cause de non application des clauses environnementales et sociales s'expose à des sanctions allant jusqu'à la suspension du droit de soumissionner pour une période déterminée par le Maître d'ouvrage, avec une réfaction sur le prix et un blocage de la retenue de garantie.

Réception des travaux
Le non respect des présentes clauses expose l'Entrepreneur au refus de réception provisoire ou définitive des travaux, par la Commission de réception. L'exécution de chaque mesure environnementale et sociale peut faire l'objet d'une réception partielle impliquant les services compétents concernés.

Obligations au titre de la garantie
Les obligations de l'Entrepreneur courent jusqu'à la réception définitive des travaux qui ne sera acquise qu'après complète exécution des travaux d'amélioration de l'environnement prévus au contrat.

d. Clauses Environnementales et Sociales spécifiques

Signalisation des travaux
L'Entrepreneur doit placer, préalablement à l'ouverture des chantiers et chaque fois que de besoin, une pré-signalisation et une signalisation des chantiers à longue distance qui répond aux lois et règlements en vigueur.

Mesures pour la circulation des engins de chantier
Lors de l'exécution des travaux, l'Entrepreneur doit limiter la vitesse des véhicules sur le chantier par l'installation de panneaux de signalisation et des porteurs de drapeaux. Dans les zones d'habitation, l'Entrepreneur doit établir l'horaire et l'itinéraire des véhicules lourds qui doivent circuler à l'extérieur des chantiers de façon à réduire les nuisances (bruit, poussière et congestion de la circulation) et le porter à l'approbation du Maître d'œuvre.

Seuls les matériels strictement indispensables sont tolérés sur le chantier. En dehors des accès, des lieux de passage désignés et des aires de travail, il est interdit de circuler avec des engins de chantier.

L'Entrepreneur doit s'assurer de la limitation de vitesse pour tous ses véhicules circulant sur la voie publique, avec un maximum de 60 km/h en rase campagne et 40 km/h au niveau des agglomérations et à la traversée des villages. Les conducteurs dépassant ces limites doivent faire l'objet de mesures disciplinaires pouvant aller jusqu'au licenciement. La pose de ralentisseurs aux entrées des agglomérations sera préconisée.

Les véhicules de l'Entrepreneur doivent en toute circonstance se conformer aux prescriptions du code de la route en vigueur, notamment en ce qui concerne le poids des véhicules en charge.
L'Entrepreneur devra, en période sèche et en fonction des disponibilités en eau, arroser régulièrement les pistes empruntées par ses engins de transport pour éviter la poussière, plus particulièrement au niveau des zones habitées.

Protection des zones et ouvrages agricoles
Le calendrier des travaux doit être établi afin de limiter les perturbations des activités agricoles. Les principales périodes d'activité agricoles (semences, récoltes, séchage, …) devront en particulier être connues afin d'adapter l'échéancier à ces périodes. L'Entrepreneur doit identifier les endroits où des passages pour les animaux, le bétail et les personnes sont nécessaires. Là encore, l'implication de la population est primordiale.

Protection des milieux humides, de la faune et de la flore
Il est interdit à l'Entrepreneur d'effectuer des aménagements temporaires (aires d'entreposage et de stationnement, chemins de contournement ou de travail, etc.) dans des milieux humides, notamment en évitant le comblement des mares temporaires existantes. En cas de plantations, l'Entrepreneur doit s'adapter à la végétation locale et veiller à ne pas introduire de nouvelles espèces sans l'avis des services forestiers. Pour toutes les aires déboisées sises à l'extérieur de l'emprise et requises par l'Entrepreneur pour les besoins de ses travaux, la terre végétale extraite doit être mise en réserve.

Protection des sites sacrés et des sites archéologiques
L'Entrepreneur doit prendre toutes les dispositions nécessaires pour respecter les sites cultuels et culturels (cimetières, sites sacrés, etc.) dans le voisinage des travaux et ne pas leur porter atteintes. Pour cela, elle devra s'assurer au préalable de leur typologie et de leur implantation avant le démarrage des travaux.

Si, au cours des travaux, des vestiges d'intérêt cultuel, historique ou archéologique sont découverts, l'Entrepreneur doit suivre la procédure suivante : (i) arrêter les travaux dans la zone concernée ; (ii) aviser immédiatement le Maître d'œuvre qui doit prendre des dispositions afin de protéger le site pour éviter toute destruction ; un périmètre de protection doit être identifié et matérialisé sur le site et aucune activité ne devra s'y dérouler; (iii) s'interdire d'enlever et de déplacer les objets et les vestiges. Les travaux doivent être suspendus à l'intérieur du périmètre de protection jusqu'à ce que l'organisme national responsable des sites historiques et archéologiques ait donné l'autorisation de les poursuivre.

Mesures d'abattage d'arbres et de déboisement

En cas de déboisement, les arbres abattus doivent être découpés et stockés Les populations riveraines doivent être informées de la possibilité qu'elles ont de pouvoir disposer de ce bois à leur convenance. Les arbres abattus ne doivent pas être abandonnés sur place, ni brûlés ni enfuis sous les matériaux de terrassement.

Gestion des déchets liquides
L'Entrepreneur devra éviter tout déversement ou rejet d'eaux usées, d'eaux de vidange, hydrocarbures, et polluants de toutes natures, dans les eaux superficielles ou souterraines. Les points de rejet et de vidange seront indiqués par l'Entrepreneur.

Gestion des déchets solides
L'Entrepreneur doit déposer les ordures ménagères dans des poubelles étanches et devant être vidées périodiquement. En cas d'évacuation par les camions du chantier, les bennes doivent être étanches de façon à ne pas laisser échapper de déchets. Pour des raisons d'hygiène, et pour ne pas attirer les vecteurs, une collecte quotidienne est recommandée, surtout durant les périodes de chaleur. L'Entrepreneur doit éliminer ou recycler les déchets de manière écologiquement rationnelle. L'Entrepreneur doit acheminer les déchets, si possible, vers les lieux d'élimination existants.

Protection contre la pollution sonore
L'Entrepreneur est tenu de limiter les bruits de chantier susceptibles d'importuner gravement les riverains, soit par une durée exagérément longue, soit par leur prolongation en dehors des heures normales de travail. Les seuils à ne pas dépasser sont : 55 à 60 décibels le jour; 40 décibels la nuit.

Prévention contre les IST/VIH/SIDA et maladies liées aux travaux
L'Entrepreneur doit informer et sensibiliser son personnel sur les risques liés aux IST/VIH/SIDA. Il doit mettre à la disposition du personnel des préservatifs contre les IST/VIH-SIDA.
L'Entrepreneur doit informer et sensibiliser son personnel sur la sécurité et l'hygiène au travail. Il doit veiller à préserver la santé des travailleurs et des populations riveraines, en prenant des mesures appropriées contre d'autres maladies liées aux travaux et à l'environnement dans lequel ils se déroulent. L'Entrepreneur doit prévoir des mesures de prévention suivantes contre les risques de maladie : (i) instaurer le port de masques, d'uniformes et autres chaussures adaptées ; (ii) installer systématiquement des infirmeries et fournir gratuitement au personnel de chantier les médicaments de base nécessaires aux soins d'urgence.

Journal de chantier
L'Entrepreneur doit tenir à jour un journal de chantier, dans lequel seront consignés les réclamations, les manquements ou incidents ayant un impact significatif sur l'environnement ou à un incident avec la population. Le journal de chantier est unique pour le chantier et les notes doivent être écrites à l'encre. L'Entrepreneur doit informer le public en général, et les populations riveraines en particulier, de l'existence de ce journal, avec indication du lieu où il peut être consulté.

Entretien des engins et équipements de chantiers
L'Entrepreneur doit respecter les normes d'entretien des engins de chantiers et des véhicules et effectuer le ravitaillement en carburant et lubrifiant dans un lieu désigné à cet effet. Sur le site, une provision de matières absorbantes et d'isolants (coussins, feuilles, boudins et fibre de tourbe,…) ainsi que des récipients étanches bien identifiés, destinés à recevoir les résidus pétroliers et les déchets, doivent être présents. L'Entrepreneur doit exécuter, sous surveillance constante, toute manipulation de carburant, d'huile ou d'autres produits contaminants, y compris le transvasement, afin d'éviter le déversement. L'Entrepreneur doit recueillir, traiter ou recycler tous les résidus pétroliers, les huiles usagées et les déchets produits lors des activités d'entretien ou de réparation de la machinerie. Il lui est interdit de les rejeter dans l'environnement ou sur le site du chantier. L'Entrepreneur doit effecteur les vidanges dans des fûts étanches et conserver les huiles usagées pour les remettre au fournisseur (recyclage) ou aux populations locales pour d'autres usages. Les pièces de rechange usagées doivent être envoyées à la décharge publique.