

PRESIDENCE DE LA REPUBLIQUE DU MALI

EEEEEEEEEEEE



MILLENNIUM CHALLENGE ACCOUNT

Complexe Administratif et Commercial (ACI)

Avenue du Mali, ACI 2000

Tel : 20 22 55 17 – Fax : 20 22 55 29

PROJET D'IRRIGATION DE ALATONA

COMPOSANTE : Aménagement Hydro Agricole

RAPPORT D'ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Volume I : Evaluation des Impacts environnementaux et sociaux

(Version Finale)

Financement :



Etude réalisée par :



Adresse : One Cambridge Place, Cambridge MA 02139

Mars 2009

VOLUME I :
EVALUATION DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX ET
SOCIAUX

Table des matières

Sigles, abréviations et équivalents	x
Résumé non technique	1
Section 1 : Historique et délimitation du Projet.....	6
1.1 Historique	6
1.2 Objectifs	9
1.3 Activités du Projet d'Irrigation d'Alatona	9
1.4 Délimitation	13
1.5 Déplacement physique	13
Section 2 : Cadre politique, légal et institutionnel	14
2.1 Cadre politique	14
2.1.1 Politique nationale de Protection de l'environnement	14
2.1.2 La Politique Opérationnelle 4.12 de Réinstallation Involontaire de la Banque Mondiale	15
2.2 Cadre legal.....	16
2.2.1 Décret No. 03-594/P-RM du 31 décembre 2003 relatif aux études d'impact environnemental	18
2.2.2 Compensation pour perte de propriétés et de biens.....	19
2.2.3 Autres directives et normes environnementales	19
2.2.4 Directives Générales EHS de la Banque Mondiale	19
2.2.5 Les Conventions, Protocoles et accords.....	20
2.2.6 Règles et règlements propres aux activités de construction	22
2.3 Cadre institutionnel	22
2.3.1 Ministère de l'Environnement et de l'Assainissement	23
2.3.1.1 Cadre Institutionnel de la Gestion des Questions Environnementales	23
2.3.1.2 Direction Nationale de l'Assainissement et du Contrôle des Pollutions et des Nuisances (DNACPN).....	23
2.3.1.3 Direction Nationale de la Conservation de la Nature (DNCN).....	24
2.3.1.4 Agence du Bassin du Fleuve Niger	24
2.3.2 Ministère de l'Équipement et des Transports	25
2.3.3 Ministère de l'Agriculture	25
2.3.3.1 Direction Nationale de l'Agriculture (DNA).....	25
2.3.3.2 Direction Nationale du Génie Rural (DNGR)	26
2.3.3.3 Office de la Protection des Végétaux (OPV).....	26
2.3.3.4 Office du Niger.....	26
2.3.4 Ministère du Logement, des Affaires Foncières et de l'Urbanisme	28
2.3.5 Ministère de la Santé	28
2.3.5.1 Programmes nationaux de contrôle de maladies	28
2.3.5.2 Secteur national de la santé	29
2.3.6 Ministère de l'Administration Territoriale et des Collectivités Locales.....	31
2.3.6.1 Direction Nationale des Collectivités Territoriales	31
2.3.6.2 Collectivités territoriales	31
2.3.7 Ministère du Plan et de l'Aménagement du Territoire	32
2.3.8 Organisations Internationales	32
2.3.8.1 Autorité du Bassin du Niger (ABN)	32
2.3.8.2 Comité Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel.....	33

Section 3 : Description du Projet.....	35
3.1 Activité d'irrigation à Alatona.....	35
3.1.1 Réseau d'adduction de l'eau	35
3.1.1.1 Réhabilitation et amélioration du Canal Adducteur et du réseau d'adduction du Fala de Molodo	38
3.1.1.2 Réhabilitation des ouvrages mécaniques et électriques au niveau des régulateurs du Sahel, de Kala et d'Alatona aux Points A et B.....	39
3.1.1.3 Mise en place d'un système de contrôle à distance (SCADA) pour le réseau d'adduction principal	40
3.1.2 Travaux d'irrigation à Alatona	41
3.1.2.1 Concepts de conception	44
3.1.2.2 Ouvrages de franchissement	44
3.1.2.2.1 Franchissements sur drains partiteurs	45
3.1.2.2.2 Franchissements sur canaux et drains principaux	45
3.1.2.2.3 Traversée de personnes/bétail au niveau des villages.....	45
3.1.2.3 Autres ouvrages	45
3.1.2.3.1 Lavoirs	45
3.1.2.3.2 Abreuvoirs pour le bétail	45
3.1.2.4 Pistes d'accès.....	45
3.1.3 Principes de fonctionnement.....	47
3.1.3.1 Répartition entre zones de cultures simples et doubles	47
3.1.3.2 Distribution d'eau et unités tertiaires.....	47
3.1.4 Entretien.....	48
3.1.4.1 Activités.....	48
3.1.4.2 Contrôle des mauvaises herbes	50
3.1.4.3 Responsabilités	50
3.2 Infrastructure sociale et services sociaux	51
3.2.1 Tranche 1.....	51
3.2.2 Tranches 2&3.....	57
3.3 Services agricoles.....	59
3.4 Réinstallation, affectation et distribution de terres	60
3.4.1 Distribution de terres irriguées par taille de champ et par tranche.....	60
3.4.2 Distribution de terres irriguées par catégorie de bénéficiaire	61
3.4.2.1 Personnes affectées par le Projet	61
3.4.3 Nombre de parcelles par attribution de terrain.....	62
3.4.4 Allocation de terre aux personnes affectées par le Projet.....	62
3.4.4.1 Terres de cultures irriguées	62
3.4.4.1.1 Critères de sélection	63
3.4.4.1.2 Parcelles pour les concessions et l'intégration sociale des PAP	63
3.4.4.2 Jardins maraîchers des femmes PAP.....	65
3.5 Arrangements institutionnels	65
3.5.1 Agence de Gestion du Périmètre d'Alatona	65
3.5.2 Coopératives agricoles	65
3.5.3 Communes.....	67
3.5.4 Associations d'usagers de l'eau	67
3.5.5 Office du Niger et Agence de Gestion du Périmètre d'Alatona.....	68
3.5.5.1 Option A : Création d'une Agence de Gestion du Périmètre d'Alatona	69
3.5.5.2 Option B : Transfert de la gestion de l'eau aux OUE	69
3.5.6 Secteur privé.....	69
3.6 Calendrier des activités	70

Section 4 : Contexte environnemental et social actuel.....	72
4.1 Conditions physiques	72
4.1.1 Contexte écologique	72
4.1.2 Géologie et géomorphologie	73
4.1.3 Topographie	73
4.1.4 Sols.....	73
4.1.5 Caractéristiques hydrologiques	75
4.1.5.1 Ressources en eau de surface.....	75
4.1.5.2 Ressources en eaux souterraines.....	75
4.1.6 Climat.....	78
4.2 Conditions biologiques.....	78
4.2.1 Flore	78
4.2.1.1 Fala de Molodo	81
4.2.1.2 <i>Acacia nilotica</i> savane arbustive	82
4.2.1.3 Volume de bois existant	85
4.2.1.4 Productivité annuelle de bois pour la végétation naturelle d'Alatona.....	86
4.2.1.5 Usage actuel de végétation sur le site d'Alatona.....	87
4.2.1.6 Consommation de bois en zone Office du Niger.....	89
4.2.1.6.1 Consommation de bois de chauffe.....	89
4.2.1.6.2 Consommation de bois de construction.....	89
4.2.1.7 Efforts de reboisement dans la zone Office du Niger	89
4.2.1.8 Agroforesterie dans la zone Office du Niger	92
4.2.1.9 Plantes aquatiques	92
4.2.1.10 Prairies et pâturages	93
4.2.2 Faune	94
4.2.2.1 Mammifères	97
4.2.2.2 Reptiles	97
4.2.2.3 Oiseaux.....	98
4.2.3 Exploitation de la faune	102
4.2.3.1 Chasse de subsistance.....	102
4.2.3.2 Chasse sportive.....	102
4.2.3.3 Chasse ou capture commerciale.....	103
4.2.4 Gestion des nuisances	103
4.2.4.1 Contrôle de vertébrés	104
4.2.4.2 Pesticides	104
4.2.4.3 Cadre institutionnel	106
4.2.4.4 Utilisation de produits chimiques	107
4.2.4.5 Application de normes internationales.....	108
4.2.4.6 Défis	109
4.2.5 Gestion piscicole	110
4.2.5.1 Ressources piscicoles	110
4.2.5.2 Pêcheurs	113
4.2.5.3 Villages et campements de pêcheurs.....	113
4.2.5.4 Organisations socioéconomiques et culturelles des pêcheurs	113
4.2.5.5 Périodes de pêche.....	114
4.2.5.6 Engins de pêche utilisés	114
4.2.5.7 Production piscicole.....	114
4.3 Paysage social et culturel	114
4.3.1 Contexte historique	114
4.3.1.1 Etablissement humain	114

4.3.1.2	Ségou et son contexte régional	115
4.3.1.3	Colonisation et introduction de l'agriculture irriguée	116
4.3.1.4	Office du Niger	116
4.3.2	Caractéristiques socio-économiques	116
4.3.3	Genre et jeunesse	118
4.3.4	Influence sociale de la zone de l'ON	119
4.3.4.1	Habitants et l'agriculture de subsistance	119
4.3.4.2	Paysans, métayers et ouvriers agricoles	120
4.3.5	Stagnation sociale et économique	121
4.3.5.1	Pauvreté persistante	121
4.3.5.2	Pauvreté des infrastructures	122
4.3.6	Démographie	124
4.3.6.1	Répartition de la population	125
4.3.6.2	Education	126
4.3.6.3	Langues	127
4.3.6.4	Répartition d'activités	127
4.3.6.5	Activités saisonnières	128
4.3.6.6	Statut de propriété	130
4.3.7	Ressources d'élevage et de pâturage	132
4.3.7.1	Mode de conduite des animaux	132
4.3.7.2	Hydraulique pastorale	132
4.3.7.3	Bourtoles	132
4.3.7.4	Pâturages	133
4.3.8	Elevage	133
4.3.8.1	Production laitière	134
4.3.8.2	Production de viande	134
4.3.8.3	Aviculture	135
4.3.8.4	Caractérisation des systèmes de production agro pastorale	136
4.3.8.5	Ressources d'élevage dans les villages d'Alatona	138
4.3.8.6	Mode de conduite des animaux	142
4.3.8.7	Charges d'élevage	145
4.3.9	Santé publique	145
4.3.9.1	Revue de la littérature	145
4.3.9.1.1	Paludisme	146
4.3.9.1.2	Schistosomiase	146
4.3.9.1.3	Maladies diarrhéiques	146
4.3.9.1.4	Sous-alimentation	147
4.3.9.1.5	Infections sexuellement transmissibles, VIH/SIDA	147
4.3.9.1.6	Grippe aviaire	148
4.3.9.2	Echantillon de base	148
4.3.9.3	Profil des répondants	149
4.3.9.3.1	Rapport avec le chef de ménage	149
4.3.9.3.2	Age des répondants	149
4.3.9.4	Accès aux services de santé	149
4.3.9.5	Services et comportements préventifs	150
4.3.9.6	Poids de la maladie et connaissance des maladies courantes	151
4.3.9.7	Comportements de santé	151
4.3.9.7.1	Eau	151
4.3.9.7.2	Assainissement et hygiène	152
4.3.9.7.3	Nutrition pour les moins de cinq ans	152
4.3.9.7.4	Traitement pour la diarrhée	152
4.3.9.7.5	Usage de moustiquaires	153

4.3.9.8 Santé sexuelle et VIH/SIDA.....	153
4.3.9.8.1 Pratiques de santé et infections sexuelles.....	153
4.3.9.8.2 Connaissance du VIH/SIDA.....	153
4.3.9.9 Mortalité maternelle.....	154
4.3.9.10 Résumé des résultats en santé publique.....	154
4.4 Sites archéologiques et ressources culturelles.....	155
4.4.1 Alatona.....	157
4.4.1.1 Histoire du village.....	157
4.4.1.2 Sites archéologiques.....	158
4.4.1.3 Lieux de mémoire.....	159
4.4.1.3.1 Tombe de Youma Hanne Bah.....	159
4.4.1.3.2 Emplacement de la mosquée de l'ancien site d'Alatona.....	160
4.4.2 Tomoni.....	160
4.4.2.1 Histoire du village.....	160
4.4.2.1.1 Tomoni No. 1.....	161
4.4.2.1.2 Tomoni No. 2.....	162
4.4.2.2 Lieux de mémoire – cimetière du village.....	162
4.4.3 Sabèrè Nguéléri.....	162
4.4.3.1 Histoire du village.....	162
4.4.3.2 Site archéologique – Maatu.....	163
Section 5 : Consultations publiques.....	167
5.1 Consultations publiques préliminaires – mai 2006.....	167
5.2 Consultations publiques initiales – 26 février 2008.....	168
5.3 Méthodologie d'enquête du PAR et consultations.....	172
5.3.1 Recensement du PAR et enquête socio-économique.....	172
5.3.2 Consultations PAR.....	172
5.4 Consultations publiques finales.....	175
Section 6 : Impacts environnementaux et sociaux.....	176
6.1 Méthode d'évaluation pour l'identification des impacts environnementaux et sociaux....	176
6.2 Analyse des impacts potentiels.....	179
6.2.1 Matrice interrelationnelle.....	179
6.2.2 Evaluation de la sévérité des impacts.....	182
6.2.2.1 Environnement biophysique.....	182
6.2.2.1.1 Impact sur la qualité de l'air.....	182
6.2.2.1.2 Impacts sur les ressources en eau.....	184
6.2.2.1.3 Impact sur le sol.....	188
6.2.2.1.4 Impact sur la végétation.....	192
6.2.2.1.5 Impact sur la faune terrestre.....	196
6.2.2.1.6 Impact sur la flore et faune aquatique.....	199
6.2.2.1.7 Impacts sur le paysage.....	201
6.2.2.2 Environnement humain.....	202
6.2.2.2.1 Terres/avoirs des populations affectées par le Projet.....	202
6.2.2.2.2 Ressources d'élevage et pastorales.....	205
6.2.2.2.3 Impacts sur la santé et la sécurité.....	208
6.2.2.2.4 Impact sur les émissions d'odeurs.....	213
6.2.2.2.5 Impacts du bruit.....	213
6.2.2.2.6 Impact sur l'héritage archéologique et culturel.....	215
6.2.2.2.7 Impact sur les activités économiques.....	216
6.2.2.2.8 Impacts sur la création d'emplois.....	218

6.2.2.3 Impacts cumulés.....	219
6.2.2.3.1 Changement climatique	219
6.2.2.3.2 Débit du Fleuve Niger	220
6.2.2.3.3 Barrages de Sélingué et de Foumi.....	224
6.2.2.3.4 Autres projets d'irrigation proposés à l'Office du Niger	224
6.2.2.3.5 Déversements de drainage dans le Fala de Molodo	225
6.2.2.3.6 Trafic routier	225
6.2.2.3.7 Autres effets cumulés	226
Section 7 : Analyse des alternatives.....	227
7.1 Emplacement général	227
7.2 Options d'adduction d'eau	227
7.2.1 Avantages	228
7.2.2 Inconvénients	229
7.3 Analyse de la situation « sans projet »	231
Section 8 : Plan de Gestion Environnementale	233
8.1 Contexte.....	233
8.2 Impacts potentiels du projet d'irrigation.....	234
8.2.1 Impacts sur les propriétés et les biens physiques - PAR	234
8.2.2 Impacts biophysiques.....	235
8.2.3 Impacts sociaux.....	236
8.3 Mitigation des nuisances.....	241
8.3.1 Vue d'ensemble de la mitigation	241
8.3.2 Mitigation des nuisances durant la phase de conception	243
8.3.3 Mitigation des nuisances durant la phase de construction.....	243
8.3.2.1 Plans de mitigation et rapports à élaborer par l'Entrepreneur.....	247
8.3.2.2 Esquisse de plans de mitigation dans la soumission	247
8.3.2.3 Plan d'Environnement, Santé et Sécurité sur le Site	248
8.3.2.4 Rapports à élaborer par l'Entrepreneur.....	249
8.3.4 Mitigation des nuisances durant la phase de l'exploitation	249
8.4 Plan de suivi environnemental.....	259
8.5 Calendrier d'exécution et organisation institutionnelle	262

Tableaux

Tableau 1-1 :	Phases de construction et allocation de terres par taille d'exploitation	12
Tableau 2-1 :	Récapitulatif des dispositions législatives pour la protection environnementale au Mali	16
Tableau 3-1 :	Critères techniques réseau d'accès.....	46
Tableau 3-2 :	Tâches et priorités d'entretien	48
Tableau 3-3 :	Rapport entre niveau d'infrastructure et entretien.....	50
Tableau 3-4 :	Caractéristiques de la population de Tranche 1	52
Tableau 3-5 :	Quantités d'infrastructures sociales de Tranche 1	54
Tableau 3-6 :	Quantités d'infrastructures sociales de Tranche 1 par zone (1 sur 2).....	55
Tableau 3-6 :	Quantités d'infrastructures sociales de Tranche 1 par zone (2 sur 2).....	56
Tableau 3-7 :	Caractéristiques de la population de Tranches 2&3	57
Tableau 3-8 :	Quantités estimées d'infrastructures sociales de Tranches 2&3.....	58
Tableau 3-9 :	Quantités estimées d'infrastructures sociales pour toutes tranches du PIA	58
Tableau 3-10 :	Parcelles de terrain à allouer.....	60
Tableau 3-11 :	Distribution des parcelles par tranche.....	60
Tableau 4-1 :	Espèces d'arbres et estimation de biomasse boisée dans différentes zones de végétation d'Alatona	81
Tableau 4-2 :	Espèces d'arbres rencontrées le long du Fala de Molodo en Zone d'Alatona.....	82
Tableau 4-3 :	Espèces boisées dominantes dans 13 emplacements du site d'Alatona avec des coordonnées GPS.....	84
Tableau 4-4 :	Evolution des quantités de bois exploitées et des superficies reboisées par antenne et par an de 2004 à 2005	91
Tableau 4-5 :	IUCN espèces animales en danger rencontrées parfois dans la zone du Projet d'Irrigation d'Alatona	95
Tableau 4-6 :	Densité moyenne pour 100 ha et effectifs des oiseaux d'eau et des espèces des zones humides de l'Office du Niger.....	101
Tableau 4-7 :	Récapitulatifs de la saison de chasse 2004-2005	102
Tableau 4-8 :	Nombre de tortues exportées.....	103
Tableau 4-9 :	Pesticides communément utilisés dans l'Office du Niger	105
Tableau 4-10 :	Liste des espèces et familles ichtyologiques rencontrées respectivement dans les débarquements des pêcheurs.....	111
Tableau 4-11 :	Langues parlées dans les villages d'Alatona	117
Tableau 4-12 :	Principales statistiques de la zone d'Alatona	125
Tableau 4-13 :	Distribution de population par sexe	125
Tableau 4-14 :	Distribution de population par.....	125
Tableau 4-15 :	Situation scolaire dans les villages d'Alatona	126
Tableau 4-16 :	Caractéristiques des langues.....	127
Tableau 4-17 :	Emplacement de la population durant le recensement de 2007.....	127
Tableau 4-18 :	Activités en hivernage	128
Tableau 4-19 :	de propriété - pourcentage de la population	131
Tableau 4-20 :	Statut de propriété - nombre de personnes	131
Tableau 4-21 :	Caractéristiques des systèmes d'élevage par villages enquêtés.....	139
Tableau 4-22 :	Tranche d'âge de répondants dans l'enquête de santé.....	149
Tableau 4-23 :	Sites archéologiques répertoriés.....	165
Tableau 4-24 :	Lieux de culte/mémoire répertoriés.....	166
Tableau 6-1 :	Qualification.....	176
Tableau 6-2 :	Grille d'évaluation montrant l'importance des impacts	178
Tableau 6-3 :	Matrice interrelationnelle des impacts potentiels du Projet d'Irrigation d'Alatona.....	181
Tableau 6-4 :	Valeur des composantes environnementales qui sont parfois affectées par le projet d'aménagement et d'exploitation du périmètre d'Alatona.....	182
Tableau 6-5 :	Trafic TMJA en provenance du Projet d'Irrigation d'Alatona.....	184

Table des matières
Etude d'Impact Environnemental du Projet d'Irrigation d'Alatona

Tableau 6-6 :	Impacts sur l'air des activités du Projet.....	184
Tableau 6-7 :	Impacts du Projet sur les eaux de surface	186
Tableau 6-8 :	Impacts du Projet sur les eaux souterraines	188
Tableau 6-9 :	Volume exploitable	189
Tableau 6-10 :	Impact du Projet sur les sols.....	192
Tableau 6-11 :	Impacts du Projet sur la végétation	195
Tableau 6-12 :	Impact du Projet sur la faune terrestre et son habitat.....	198
Tableau 6-13 :	Impact du Projet sur la flore aquatique et la faune	201
Tableau 6-14 :	Impact du Projet sur le paysage	202
Tableau 6-15 :	Impact du Projet sur les terres et les avoirs des personnes affectées par le Projet.....	207
Tableau 6-16 :	Impact du Projet sur la santé et la sécurité.....	212
Tableau 6-17 :	Impact du Projet par les émissions d'odeurs.....	213
Tableau 6-18 :	Niveaux ordinaires de bruits des équipements de construction.....	213
Tableau 6-19 :	Impact du Projet par le bruit.....	214
Tableau 6-20 :	Récapitulatif des sites culturels	215
Tableau 6-21 :	Impact du Projet sur l'héritage archéologique et culturel.....	216
Tableau 6-22 :	Impact du Projet sur les activités économiques.....	218
Tableau 6-23 :	Impact du Projet sur la création d'emplois	219
Tableau 6-24 :	Disponibilité de ressources en eau pour l'Office du Niger (m ³ /s)	223
Tableau 6-25 :	Quantité moyenne d'eau déviée dans le Canal Adducteur (m ³ /s).....	224
Tableau 6-26 :	TMJA en provenance des autres projets d'irrigation situés dans la Zone de Niono	226
Tableau 8-1 :	Les impacts biophysiques, leur cause profonde et la mitigation des impacts négatifs éventuels ...	238
Tableau 8-2 :	Les impacts sociaux, leur cause profonde et la mitigation des impacts négatifs éventuels	239
Tableau 8-3 :	Risques de santé et actions de mitigation du Projet d'Irrigation d'Alatona.....	240
Tableau 8-4 :	Aperçu des mesures de mitigation	251
Tableau 8-5 :	Activités de mitigation des risques pour la santé au niveau du Projet d'Irrigation d'Alatona.....	258
Tableau 8-6 :	Suivi environnemental.....	261

Figures

Figure 1-1	Carte de l'intérieur de la Zone de l'Office du Niger	7
Figure 1-2	Emplacement du périmètre irrigué d'Alatona à l'intérieur de l'Office du Niger	8
Figure 3-1	Plan du système d'irrigation d'Alatona et usage de terre	42
Figure 3-2	Proposition d'allocation de terre dans la Tranche 1	64
Figure 3-3	Programme d'exécution.....	71
Figure 4-1	Emplacement général du Projet d'Irrigation d'Alatona et du Fleuve Niger et de son Delta Intérieur	72
Figure 4-2	Carte des sols du zone Alatona	74
Figure 4-3	Niveau d'eau statique de système d'aquifère d'eau souterraine dans la Zone d'Alatona...	76
Figure 4-4	Débit de système aquifère d'eau souterraine dans la Zone d'Alatona	76
Figure 4-5	Conductivité des eaux souterraines dans la Zone d'Alatona.....	77
Figure 4-6	Végétation et couvert terrestre du Périmètre d'Alatona	80
Figure 4-7	Jeunes Peuls dans le village de Danguérékadji à la limite orientale du site d'Alatona	118
Figure 4-8	Parcours des animaux, des pâturages et des points d'eau.....	143
Figure 4-9	Mobilier divers (fusaïole et fragments de céramique).....	156
Figure 4-10	Tombe de Youma Hanne BAH (Alatona)	159
Figure 4-11	Partie du site archéologique à Tomoni	161
Figure 4-12	Vue de structure en Djeneferey (Tomoni).....	162
Figure 4-13	Morceaux de poterie sur le site archéologique de Maatu	163
Figure 6-1	Emplacement de carrières et zones d'emprunt potentielles autour du PIA	190
Figure 6-2	Provision du Barrage de Markala et des projets d'irrigation de l'Office du Niger	222
Figure 7-1	Elévation des eaux de surface aux limites en amont et en aval du Bief 2.....	229
Figure 7-2	Elévation de sommet et niveaux du sol pour la rive gauche du Bief 2.....	230
Figure 7-3	Elévation de sommet et niveaux de sols pour la rive droite du Bief 2.....	231

Sigles, abréviations et équivalents

SIGLES ET ABREVIATIONS

ABFN	Agence pour l'Aménagement du Bassin du Fleuve Niger
ABN	Autorité du Bassin du Niger
AGEROUTE	Agence d'Exécution des Travaux d'Entretien Routier
AGPA	Agence de Gestion du Périmètre d'Alatona
AIP	Alatona Irrigation Project (Projet d'Irrigation d'Alatona)
AMADER	Agence Malienne de l'Energie Domestique et de l'Electrification Rurale
AR	Autorité Routière
ASDA	Activité des Systèmes de Développement Agricole
AV	Association Villageoise
BAD	Banque Africaine de Développement
BM	Banque Mondiale
C	Centigrade
CCD	International Convention to Combat Desertification (Convention Internationale de lutte contre la Désertification)
CDM	Camp Dresser and McKee
CERPOD	Département d'Etudes et de Recherche en Population et Développement Durable
CFA	Communauté Financière Africaine
CILSS	Comité permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel
CITES	Convention on International Trade in Endangered Species
CPT	Cahier des Prescriptions Techniques
CSCOM	Centre de Santé Communautaire
CSP	Comité Sahélien des Pesticides
DGRC	Direction Générale du Contrôle de la Réglementation
DNA	Direction Nationale de l'Agriculture
DNACPN	Direction Nationale de l'Assainissement et du Contrôle des Pollutions et des Nuisances
DNAMR	Direction Nationale de l'Appui au Monde Rural
DNCN	Direction Nationale de la Conservation de la Nature
DNGR	Direction Nationale du Génie Rural
DNH	Direction Nationale de l'Hydraulique
DNR	Direction Nationale des Routes
DPRPA	Division de Prévention des Risques et Protection Animale et Végétale
DPV	Direction de la Protection des Végétaux
DRA	Direction Régional de l'Agriculture

DREAM	Département d'Etudes et de Recherche Agronomique, Environnement et Marchés
DRIAR	Département d'Etudes et de Recherches en Intrants Agricoles
DRR	Direction Régionale des Routes
E	Est
EE	Evaluation Environnementale
EHS	Environment, Health and Safety (Environnement, Santé et Sécurité)
EIE	Etude d'Impact Environnemental
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture)
FCFA	franc CFA
GEF	Global Environment Fund (Fond Environnemental Mondial)
GIDP	Gestion Intégrée de la Production et des Prédateurs
GIN	Gestion Intégrée des Nuisances
GPS	global positioning system
GRM	Gouvernement de la République du Mali
h	heure
ha	hectare
HCNLS	Haut Conseil National de Lutte contre le SIDA
IA	influenza aviaire
ICRAF	International Centre for Research in Agroforestry (Centre International pour la Recherche en Agroforesterie)
IER	Institut d'Economie Rurale
IGN	Institut Géographique Nationale
INSAH	Institut du Sahel
IST	infection sexuellement transmissible
ITN	insecticide treated net (moustiquaire imprégnée)
IUCN	International Union for Conservation of Nature
km	kilomètre
LCV	Laboratoire Central Vétérinaire
m	mètre
m ³	mètre cube
MCA-Mali	Millennium Challenge Account – Mali
MCC	Millennium Challenge Corporation
MFC	centre multifonctionnel

mm	millimètre
N	Nord
OERS	Organisation de l'Entretien du Réseau Secondaire
OERT	Organisation de l'Entretien du Réseau Tertiaire
OHVN	Office de la Haute Vallée du Niger
OIE	Office International des Epizootie
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
ON	Office du Niger
ONG	organisation non gouvernementale
OPV	Office de la Protection des Végétaux
OUE	Organisation des Usagers d'Eau
PAP	personne affectée par le projet
PAR	Plan d'Action de Réinstallation
PB	Procédure de la Banque Mondiale
PGE	Plan de Gestion Environnementale
PGN	Plan de Gestion des Nuisances
PIA	Projet d'Irrigation d'Alatona
PIB	produit intérieure brut
PIGV	Programme Intégré de Gestion Vectorielle
PMA	Paquet Minimum d'Activités
PNAE	Plan National d'Action Environnementale
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
PO	Politique Opérationnelle (de la Banque Mondiale)
POP	Polluants Organiques Persistants
P-RM	Primature République du Mali
PSC	Programme Santé Communautaire
s	seconde
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition (système d'acquisition et de contrôle des données à télécommande)
SEHASP	Site Environment, Health and Safety Plan (Plan d'Environnement, de Santé et de Sécurité de Site)
SIDA	Syndrome de l'Immunodéficience Acquise
SMPC	Société Malienne des Produits Chimiques
SODEMA	Société de Détergents du Mali
STP-CIGQE	Secrétariat Technique Permanent du Cadre Institutionnel de la Gestion des Questions Environnementales
t	tonne
TDR	termes de référence

TMJA	Trafic moyen journalier par an
U-AFC	Unité d'Appui pour l'Administration, les Finances et la Comptabilité
UBT	unité bétail tropical
U-CID	Unité d'Appui pour la Communication, l'Information et la Documentation
U-GRN	Unité d'Appui pour la Gestion des Ressources Humaines
UNICEF	United Nations Children's Fund
USAID	United States Agency for International Development
UT	unité tertiaire
UTM	Universal Transverse Mercator
VIH	Virus Immuno-Humaine

EQUIVALENTS MONETAIRES (avril 2008)

Devise = US Dollar

1 US Dollar = 415 FCFA

EQUIVALENTS D'APPELLATION

Le PIA est égal à l'AIP (« Projet d'Irrigation d'Alatona » est égal à « *Alatona Irrigation Project* »)

Dogofry est égal à Dogofiry, Dogofri

Diabaly est égal à Diabali

Résumé non technique

Sur financement du Millennium Challenge Corporation (MCC), le Gouvernement du Mali a proposé l'aménagement de quelque 19.800 ha de terres dans la zone de l'Alatona dans la partie centrale du Mali, au nord de la vaste zone irriguée communément appelée Office du Niger (ON). Au total, 13.925 ha de ces terres seront aménagés et utilisés pour l'agriculture irriguée. Le projet comporte également l'amélioration d'un tronçon de 81 km de route qui va de la ville de Niono vers le nord à Goma Coura en traversant les petites villes de N'Débougou, Diabaly et Dogofry.

Cette Evaluation d'Impact Environnemental (Catégorie A) fait partie du volet du Projet d'Irrigation d'Alatona (PIA) qui comprend l'aménagement du périmètre d'Alatona (irrigation et infrastructure sociale), les améliorations du principal système de drainage, et la construction d'une route d'accès qui traversera le Fala de Molodo près de la ville de Dogofry pour relier le périmètre à la Route Niono - Goma Coura. L'amélioration de la Route Niono - Goma Coura elle-même est l'objet d'une Evaluation Environnementale de Catégorie B (une EIE en termes d'Exigences du Gouvernement Malien).

Objet et description du Projet

Le PIA porte essentiellement sur l'augmentation de la production et de la productivité, l'amélioration des revenus des paysans, l'amélioration de la sécurité foncière, la modernisation des systèmes de production irriguée et la réduction de l'incertitude née de l'agriculture pluviale de subsistance. Elle tente d'aménager 13.925 ha de terres nouvellement irriguées, représentant une augmentation de près de 20% de terres cultivables « protégées contre la sécheresse » et une augmentation de 7% de la réserve totale de terres entièrement ou partiellement irriguées du pays. Le PIA introduira des pratiques novatrices d'exploitation agricole, de tenure de terre et de gestion de l'eau, de même que des réformes politiques et organisationnelles visant à réaliser le potentiel de l'Office du Niger pour servir de moteur de la croissance en milieu rural pour le Mali.

La zone irriguée sera divisée en exploitations agricoles de 5, 10, et 30 ha, avec une prévision de parcelles plus grandes pouvant parfois atteindre 100 ha. L'irrigation et l'infrastructure sociale se feront sur une période de 4 ans et la production agricole ne démarrera qu'à la troisième année du projet. La zone sera occupée par des résidents locaux déplacés et de nouveaux résidents en trois phases annuelles. Ce qui distinguera le périmètre d'Alatona c'est que la terre sera une propriété privée, et les exploitations seront beaucoup plus grandes que la majeure partie des champs dans le reste de l'ON. L'objectif à long terme du projet est de réduire la pauvreté dans la zone d'Alatona par rapport à la situation existante dans la zone de projet, et aussi par rapport à la situation dans le reste de l'ON, d'abord, par l'accroissement de la taille moyenne des exploitations; deuxièmement par l'introduction de nouvelles technologies et pratiques agricoles pour les exploitations de 5 et 10 ha qui accroîtront les rendements sur la terre et la main-d'œuvre; et troisièmement par la fourniture

d'opportunités d'investissement privé dans de grandes exploitations commerciales produisant pour les marchés nationaux, régionaux, et globaux.

Le projet réparera les berges existantes du Bief 1 du Fala au niveau de l'eau existant et réhabiliteront et élèveront les niveaux des berges dans les Fala 2 de sorte que le niveau de l'eau puisse potentiellement être augmenté de 0,4 mètres en amont par rapport au Point C. Le seul autre ouvrage important qui a le potentiel de modifier l'hydrologie du Fala de Molodo sera la bretelle proposée qui traversera le Fala près de Dogofry pour permettre l'accès au site du projet d'Alatona.

Aménagement de Projet

En vue de fournir un tableau d'ensemble des caractéristiques physiques et socio-économiques actuelles de la zone d'Alatona et des questions s'y rapportant, des études détaillées ont été entreprises durant les Phase 1 et 2 de la conception du Projet. Les résultats de ces études ont permis de prendre diverses décisions tout le long du processus de planification d'exploitation des terres sur le périmètre, pour éviter ou réduire les impacts environnementaux et sociaux.

Considérations sociales et de réinstallation

D'après un recensement initial il y a 792 ménages affectés dans la zone. Tous ceux-ci devront se déplacer à l'exception de 136 ménages à N'Doukala, qui conserveront leurs habitations actuelles. Par conséquent, l'on estime que 656 ménages devront avoir de nouveaux logements. On estime que quelque 40.000 à 60.000 personnes pourront éventuellement s'installer à l'intérieur ou autour du PIA.

L'activité du PIA proposé a fait l'objet du Plan d'Action de Réinstallation (PAR) qui entre dans la droite ligne de la Politique Opérationnelle 4.12 de la Banque Mondiale, Réinstallation Involontaire, et son Annexe A. Le PAR sera préparé sous la forme d'un document séparé par rapport à cette évaluation environnementale mais est incorporé par référence.

Pour accompagner l'initiative de développement agricole, on mettra en place une gamme complète de services d'infrastructures sociales et d'appui dans le cadre du PIA. Les infrastructures dans la Première Tranche comprendront des habitations de remplacement pour 656 familles qui seront déplacées du fait de l'irrigation et des installations pour ces populations et pour les nouveaux résidents qui se réinstalleront dans la zone d'Alatona. Dans la Première Tranche, ces installations comprennent entre autres : 9 établissements d'enseignement primaire, 3 centres de santé (CSCOM) (dont l'un est un centre de santé réhabilité à Dogofry), 13 centres multifonctionnels, 26 magasins, 3 marchés, 78 pompes, 28 lavoirs publics, 86 blocs de latrines (y compris les latrines proposées pour les magasins qui sont de type individuel) et de l'éclairage pour 50 installations publiques telles que les CSCOM et les magasins.

Végétation et flore

Le site d'Alatona est situé dans les Communes de Diabaly et de Dogofry au nord de la ville de Niono, située dans la région de Ségou. Au plan écologique, le site comprend

la Savane Soudanienne Occidentale et la Savane d'Acacia Sahélienne. Plus particulièrement, on distingue deux éco zones par rapport au Site d'Alatona : le Fala de Molodo et la savane épineuse d'*Acacia nilotica*. La dernière étude complète de la végétation en zone ON avait été entreprise en 1996 et cette étude comparait les photographies aériennes de 1976 et 1996. Elle a conclu qu'en 20 ans la végétation a subi de profonds changements eu égard à sa structure, à sa composition floristique, à sa densité et à sa productivité. Les changements ont été attribués à la déforestation, aux pratiques pastorales destructrices, à la coupe de bois de chauffe et aux sécheresses. L'étude a conclu qu'en 1996 la zone de l'ON a abrité une végétation diversifiée et distinguait les principaux types de végétation suivants : i) la savane arboricole avec *Pterocarpus lucens* et *Acacia seyal*, ii) la savane arboricole avec *Pterocarpus lucens*, *Combretum micrantum* et *Grewia bicolor*, iii) la savane arboricole avec *Anogeissus leiocarpus*, iv) la savane d'arbustes avec *Acacia seyal*, v) la savane avec *Sclerocarya birrea*, vi) la savane d'arbustes avec *Acacia laeta*, vii) la savane d'arbustes avec *Piliostigma reticulata*, et viii) la savane arboricole avec *Acacia nilotica*. La dégradation de la végétation s'est accrue régulièrement depuis 1996, et de nos jours un grand nombre de types de végétations que l'on distinguait ont disparu et se rencontrent rarement.

Faune

La faune dans la zone comprend principalement les petits animaux carnivores, les rongeurs et les oiseaux - y compris les oiseaux aquatiques le long du Fala de Molodo. La perte d'habitat naturel et la chasse ont réduit les populations de beaucoup d'espèces animales. Le PIA est situé près du Delta Intérieur du Niger qui est l'un des plus gros sites d'hibernation en Afrique pour les oiseaux migrateurs, qui sont des vecteurs potentiels de virus de l'influenza aviaire. Même si l'aménagement de nouveaux champs de riz attirera d'autres oiseaux migrateurs dans la zone de projet, le risque d'une épidémie d'influenza aviaire ne va pas être beaucoup plus élevé. Néanmoins, étant donné que l'introduction de la maladie dans le pays affecterait considérablement de nombreux secteurs de l'économie, le Plan de Gestion Environnementale (PGE) comporte la surveillance de la grippe aviaire et le programme d'alerte précoce. En parallèle, étant donné qu'un grand nombre de petits paysans, qui gardent traditionnellement de petites quantités de volaille, s'installeront dans la zone, le PGE traite de l'aviculture saine, durable et à petite échelle adaptée aux conditions environnementales.

Sites culturels et archéologiques

Il y a plusieurs importants sites culturels et archéologiques situés à l'intérieur et autour de la zone de projet proposée. D'importants sites archéologiques ont été identifiés dans deux endroits et plusieurs sites culturels supplémentaires y compris des tombes et des mosquées ont été trouvés dans des villages à l'intérieur et autour du site. Ces sites ont fait l'objet d'inventaire et de description et seront conservés et protégés.

Impacts environnementaux et mesures de mitigation

Les impacts environnementaux les plus importants qui ont été identifiés sont, entre autres: la santé publique (principalement le risque de maladies hydriques telles que la schistosomiase, le paludisme et les maladies diarrhéiques), les ressources en combustibles (une exploitation accrue, insoutenable de bois naturels pour le bois de chauffe), les ressources pastorales (une demande accrue pour le pâturage pour les troupeaux des résidents) et éventuellement l'usage de pesticides y compris l'usage de produits chimiques pour lutter contre les oiseaux granivores.

Les mesures de mitigation ont été élaborées pour des impacts anticipés durant la phase de construction des ouvrages et pour la phase opérationnelle du PIA. Les principales actions comprennent les nouveaux centres de santé et les campagnes de sensibilisation en santé; la création de bosquets et les procédures aux champs pour accroître l'approvisionnement en bois combustible; la création de corridors d'animaux à l'intérieur de la zone irriguée et éventuellement des zones de pâturage aménagées au-delà de la limite du périmètre; et la préparation d'un Plan de Gestion de Parasites qui présente des mesures pour contrôler les principaux parasites destructeurs de produits agricoles, les mauvaises herbes aquatiques et autres parasites, dont un grand nombre sont présentement combattus en utilisant des techniques qui présentent un danger pour la santé publique et les ressources biologiques. Chacune de ces mesures nécessitera une supervision technique et un appui aux structures de gouvernance, mais on pense que dans la plupart des cas les autorités et institutions locales existantes ont déjà obtenu le mandat légal et la capacité d'exécuter des procédures améliorées de gestion des ressources naturelles. Une exception à cela est l'organigramme et la gestion d'ensemble du PIA : cette nouvelle institution nécessitera un soutien considérable et des renforcements de capacités en vue de remplir les fonctions qui lui sont assignées.

Impacts cumulés

Plusieurs impacts cumulés possible ont été identifiés et évalués. Ce sont entre autres l'aménagement d'autres schémas d'irrigation à l'intérieur de l'ON qui placeraient une demande de plus en plus marquée sur l'eau du Fleuve Niger. Le flux d'eau de saison pluvieuse du fleuve est essentiel pour maintenir les fonctions de l'écosystème et l'habitat de la faune sauvage du Delta Intérieur. Les données disponibles suggèrent que les réductions de débits pendant la saison des pluies pour l'irrigation des terres de l'ON aura un impact insignifiant sur le niveau des crues dans le Delta Intérieur. L'impact de changement climatique probable sur le PIA et la contribution potentielle du PIA au changement climatique sont examinés.

Plan de gestion environnementale

Aucun des impacts négatifs possible qui ont été identifiés n'est aussi grand ou sévère qu'il ne puisse être atténué en adoptant des mesures relativement simples, qui ont été esquissées dans le PGE en Chapitre 8 de l'évaluation. Le tableau 8.4 donne l'aperçu du plan de gestion environnementale dont les couts ont été estimés à plus de 20 (vingt) millions dollars US.

Conclusion

Le PIA améliorera directement les conditions de vie d'environ 1.200 familles en permettant l'accès à la terre et éventuellement à la propriété d'exploitations agricoles de 5 ha. En plus, 480 familles et investisseurs auront des unités d'exploitation de 10 ha et il aura 80 à 100 autres fermes de 30 à 100 ha durant les 2^e et 3^e Tranches du Projet. Ces grandes unités - et quelques exploitations de taille moyenne aussi - dépendront certainement de la main-d'œuvre qu'apporteront d'autres familles rurales qui en tireront donc des avantages en terme de moyens d'existence. La fourniture d'autres services d'appui pour les propriétaires terriens et les denrées agricoles devraient éventuellement créer des avantages économiques tangibles pour environ 5.000 à 6.000 familles maliennes.

Section 1 : Historique et délimitation du Projet

1.1 Historique

Sur financement du Millenium Challenge Corporation (MCC), le Gouvernement de la République du Mali (GRM) a fait une proposition pour le Projet d'Irrigation d'Alatona. Le développement de ce Projet est proposé dans le cadre du compact entre le Gouvernement du Mali et le Millennium Challenge Corporation. La proposition initiale a été élaborée par le Gouvernement du Mali en 2005. Celle-ci fut revue par le MCC et le compact fut signé le 13 novembre 2006 ; et son entrée en vigueur fut réalisée le 17 septembre 2007.

Le Projet d'Irrigation d'Alatona envisage l'aménagement de près de 19.800 ha de terres dans la vaste zone irriguée connue sous le nom d'Office du Niger dans la zone d'Alatona au centre du Nord Mali. Près de 13.925 ha de terres nouvellement aménagées serviront à l'agriculture irriguée. L'aménagement de travaux d'irrigation comportera un nivellement de terre et le défrichage de végétation naturelle, qui nécessitera le réinstallation d'au moins quelques-uns des villages et hameaux situés sur le site. Le projet comporte également la réhabilitation de 81 km de route qui s'étendent de la ville de Niono vers le nord à Goma Coura, et d'une route de 850 m traversant le Fala de Molodo pour accéder au périmètre d'Alatona à partir de Dogofry. L'emplacement général du périmètre d'Alatona à l'intérieur de l'Office du Niger est présenté à la **Figure 1-1**. Une carte plus précise de l'emplacement du périmètre, qui indique les villages environnants, est présentée à la **Figure 1-2**.

Le site d'Alatona se trouve sur la rive droite du Fala de Molodo, qui est un affluent du Fleuve Niger qui s'étend vers le nord près de Ségou. Environ 150 km au nord à partir de son origine, le Fala de Molodo prend un virage soudain vers l'est et s'étire vers le Bassin Intérieur du Fleuve Niger, qui s'étend sur environ 200 km plus à l'est. Avant la construction du Barrage de Markala sur le Fleuve Niger en aval de Ségou au cours des années 1930 et 1940, le Fala de Molodo était essentiellement un résidu de cours d'eau qui s'écoulait seulement pendant les périodes de crues exceptionnellement élevées. Bien que la diversion de l'eau dans le canal à partir des schémas d'irrigation de l'Office du Niger ait amélioré les crues, le Fala demeure une rivière endoréique – les eaux s'infiltrant éventuellement dans les sables du désert ou s'évaporent avant d'atteindre le Delta Intérieur. Au cours des dernières années, le débit dans le Fala a rarement dépassé le village de Louguel, qui se trouve à environ 30 km à l'est du périmètre proposé de l'Alatona.

Suite à une étude de pré faisabilité initiale et à un exercice d'évaluation de la portée environnementale en 2006, MCA-Mali a mené deux évaluations environnementales – une pour la route et une autre pour le projet d'irrigation. Chaque évaluation est accompagnée d'un Plan d'Action de Réinstallation (PAR) qui répond aux questions de déplacement, de compensation et de réinstallation des populations locales.

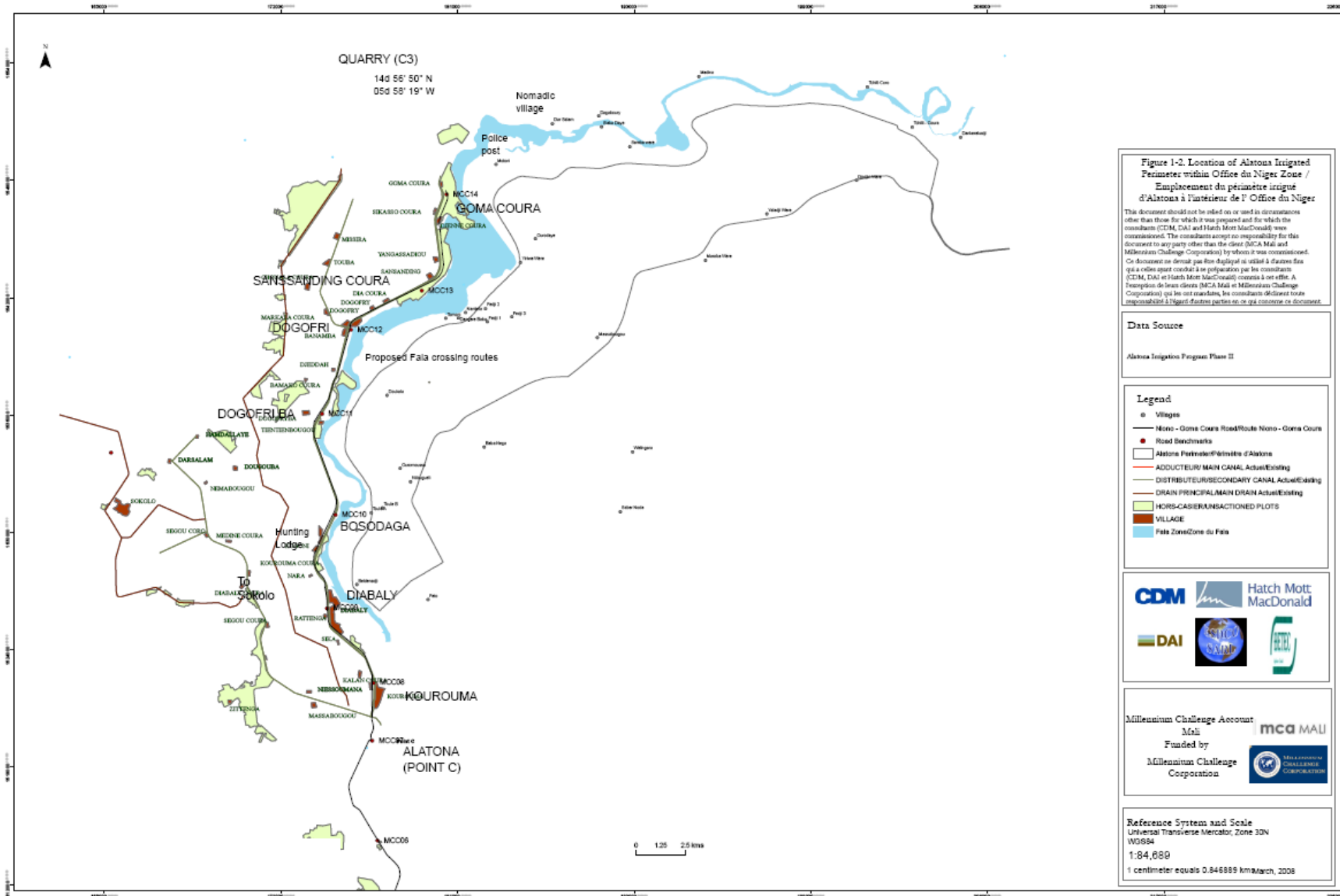


Figure 1-2 : Emplacement du périmètre irrigué d'Alatona à l'intérieur de l'Office du Niger

Les analyses sociales et environnementales pour l'ensemble du Projet d'Irrigation d'Alatona (PIA) comprennent quatre principaux documents¹ :

1. Les Activités d'Irrigation à Alatona – Etude d'Impact Environnemental de Catégorie A (EIE) et le Plan de Gestion Environnementale (PGE) ;
2. Les Activités d'Irrigation à Alatona – PAR ;
3. Route Niono – Goma Coura – Evaluation Environnementale de Catégorie B (EE) et le PGE ;
4. Route Niono – Goma Coura – PAR.

Le document actuel comporte l'Etude d'Impact Environnemental (EIE) des activités d'irrigation du Projet d'Irrigation d'Alatona.

1.2 Objectifs

Le Projet d'Irrigation d'Alatona porte essentiellement sur l'accroissement de la production et de la productivité, l'amélioration des revenus des paysans, et l'amélioration de la sécurité de tenures de terres, la modernisation des systèmes de production par l'irrigation et la réduction de l'incertitude provoquée par l'agriculture pluviale. Le projet tente d'aménager environ 13.925 hectares pour l'irrigation représentant près de 20% d'accroissement des terres « à l'abri de la sécheresse » et un accroissement de l'ensemble des terres entièrement ou partiellement irriguées du pays. Le PIA introduira de nouvelles pratiques innovatrices en matière d'agriculture, un régime foncier de terres privées et un système de gestion de l'eau amélioré, tout comme des réformes institutionnelles et organisationnelles visant à réaliser le potentiel pour l'Office du Niger (ON) de servir comme le moteur de la croissance en milieu rural au Mali.

1.3 Activités du Projet d'Irrigation d'Alatona

En particulier, les activités à financer dans le cadre du Projet d'Irrigation d'Alatona sont :

- Route Niono – Goma Coura. Cette activité de projet servira à améliorer une route de 81 km du nord au sud à l'intérieur du réseau routier national par rapport à son état actuel en terre/gravier pour en faire une route goudronnée. L'investissement comportera également une chaussée supplémentaire traversant le Fala de Molodo pour atteindre le périmètre d'Alatona près du village de N'Doukala du siège communal de Dogofry. La bretelle proposée qui traversera le Fala près de Dogofry

¹ Selon les règles du MCC, le projet d'irrigation est sujet à une Evaluation d'Impact Environnemental de Catégorie A. L'activité de réhabilitation de la Route Niono – Goma Coura est sujette à une Evaluation Environnementale de Catégorie B. Dans le contexte de la législation Malienne, il n'y a pas de distinction entre les « types » d'évaluations d'impact environnemental et les deux activités (la réhabilitation de la route et le projet d'irrigation) sont sujettes à une EIE.

longe le site du projet d'Alatona. L'aménagement de la route, y compris la bretelle, a fait l'objet d'une Evaluation Environnementale séparée.

- Activité d'Irrigation à Alatona. Cette activité de projet comportera l'élargissement du réseau d'adduction principal en eau, le développement du système d'irrigation d'Alatona et l'appui à l'agence de l'ON chargée de la gestion de l'eau. Le projet effectuera la réparation des berges existantes dans le Bief 1 du Fala au niveau existant et réhabilitera et élèvera les niveaux des berges dans le Bief 2 du Fala afin que le niveau de l'eau puisse être élevé de 0,4 m en amont de l'embouchure du Canal Adducteur d'Alatona. Si cette activité nécessitait la prise quelconque de superficies cultivées à l'intérieur des berges du Bief 2 du Fala, un PAR complémentaire devra être réalisé avant la construction dans le Bief 2 du Fala.
- Réinstallation, affectation et distribution de Terres. Le Projet d'Irrigation d'Alatona est chargé de l'amélioration de la sécurité de tenure de terre en milieu rural au Mali par la l'affectation de terres irriguées nouvellement aménagées à des familles paysannes, femmes maraîchères, et compagnies agricoles privées. Ces bénéficiaires de terres achèteront la terre en procédant à des paiements annuels sur une période de 20 ans. Cette activité de projet comporte la création de parcelles de terres, l'éducation aux droits terriens, l'amélioration du système d'enregistrement, la répartition de parcelles de terres et leur transformation en titres fonciers, et la gestion des revenus fonciers. Les paysans recasés achèteront aussi des terres, mais chaque concession actuelle (l'unité résidentielle et de production et de consommation commune) aura 2 hectares de titre foncier de terre gratuitement, dans le cadre d'un paquet de mesures compensatoires pour la cession de leurs revendications et de leurs droits dans la zone de projet d'Alatona. Chaque concession recevra également à titre gratuit une superficie de 500 m² pour le maraîchage dont le titre sera attribué à un groupement local de femmes. Dans l'ensemble, les populations affectées occuperont environ 4.000 hectares de terres sur le total de 13.925 hectares de superficie irrigable net à aménager.
- Infrastructures Sociales, et Services Sociaux. Cette activité de projet fournira des infrastructures pour servir à la fois les personnes affectées par le projet (PAP) et les nouveaux résidents et autres familles immigrées. Pour les personnes à recaser, on construira des habitations de réinstallation en remplacement des habitations qui seront abandonnées, et aussi des latrines domestiques. Pour toutes les populations, qu'elles soient des personnes recasées ou de nouveaux résidents, cette infrastructure comportera la préparation de sites villageois, des forages et pompes, des magasins de stockage de grains et d'intrants, des centres multifonctionnels, des lavoirs publiques, des marchés, des ponts de canaux locaux, des zones de reboisement, et d'autres ouvrages au niveau d'endroits appropriés à travers le périmètre. Les blocs de latrines seront également inclus dans plusieurs sites d'infrastructures publiques, en plus des latrines pourvues dans les maisons. Il assurera également des services sociaux (principalement le personnel d'éducation et de santé) au cours des 3 dernières années de l'appui du MCC au projet.

- Services Agricoles. Cette activité de projet servira à soutenir une gamme de services agricoles, institutionnels et services apparentés pour renforcer les capacités et améliorer la pratique agricole à travers la recherche agronomique appliquée, la vulgarisation et la formation des paysans, l'appui aux organisations paysannes et aux groupements paysans féminins, et l'appui aux associations d'utilisateurs de l'eau dans le système d'irrigation. Cette activité de projet s'étendra également pour atteindre les institutions financières existantes, y compris les institutions de micro-finances, afin qu'elles soutiennent les PAP et nouveaux résidents dans la zone en matière de crédit.
- Développement institutionnel. Le PIA apportera son soutien aux institutions en mettant à profit les pratiques optimales et les enseignements tirés de l'expérience en matière de développement institutionnel au Mali. A cet égard, il entend aider les structures publiques décentralisées participant au projet d'Alatona, ainsi que les communes, à mettre au point et exécuter les programmes de services sociaux nécessaires pour la satisfaction des besoins de leurs citoyens dans le cadre du Projet d'Alatona.

La zone irriguée sera répartie en exploitations agricoles de 5, 10 et 30 hectares, avec des prévisions pour des parcelles plus vastes allant possiblement à 100 hectares comme le démontre le **Tableau 1-1**. Les infrastructures d'irrigation et les infrastructures sociales seront mises en place sur une période de 4 ans, la production agricole ne démarrant qu'à la troisième année du projet. La zone sera occupée en trois tranches (phases) annuelles selon le programme provisoire suivant :²

- La première tranche (5.200 ha) comportera 1.030 parcelles de 5 hectares. Environ 800 parmi ces fermes seront allouées aux familles de PAP qui vivent présentement dans la zone de projet ou qui ont présentement des droits sur les terres et autres ressources de la zone. Le reste sera occupé par des familles en dehors de la zone (Nouveaux colons). Environ 50 ha seront réservés pour la production maraîchère par les femmes pour les marchés locaux.
- La deuxième tranche (4 400 ha) comportera 170 attributions de 5 hectares, 350 fermes de 10 hectares. 50 ha seront réservés pour la production maraîchère par les femmes pour les marchés locaux.
- La troisième tranche (4.400 ha) comportera 135 attributions de 10 hectares, 30 fermes de 30 hectares et 30 à 50 grandes fermes dont la superficie varie entre 30 et 100 hectares, et aussi des jardins maraîchers. On pense que la plupart de ces paysans auront eu une certaine expérience dans la possession et la gestion de fermes de taille moyenne et qu'un grand nombre parmi eux aura des plans

² Les chiffres dans le Tableau 1-1 sont des approximations utilisées pour des buts de planification. La superficie exacte pour chaque phase pourrait être plus ou moins grande, et l'allocation de tailles de parcelles pourrait varier également pour chaque phase, selon les résultats finaux du schéma dans ces phases.

d'affaires pour la production moderne, mécanisée et les technologies de post récoltes.

Tableau 1-1 : Phases de construction et allocation de terres par taille d'exploitation					
Phase (Tranche)	Dates de production	Hectares	Taille d'exploitation	Nombre de parcelles	Superficie (ha)
Tranche 1	Mai 2010*	5.200	5 ha	1.030	5.150
			1-ha culture maraîchère	50	50
Tranche 2**	Mai 2011	4.400	5 ha	170	850
			10 ha	350	3.500
			1-ha culture maraîchère	50	50
Tranche 3**	Mai 2012	4.400	10 ha	135	1.350
			30 ha	50	1.500
			30-100 ha	30-50	1.500
			1-ha culture maraîchère	50	50

* On compte aménager toutes les parcelles de la 1ère tranche d'ici Mai 2010 au plus tard.

** Les Tranches 2 et 3 n'ont pas encore été préparées ; par conséquent, les répartitions présentées sont approximatives. L'on retiendra surtout que le nombre de parcelles plus grandes sert seulement des fins d'illustration.

A court et à moyen terme, les principales activités agricoles dans le périmètre d'Alatona seront la production rizicole durant la saison des pluies et la production de riz et d'échalote en saison sèche. Les autres activités agricoles d'importance comprennent entre autres la production maraîchère par les femmes pour les marchés locaux (en l'occurrence la pomme de terre, la tomate, l'oignon et le gombo), la production maraîchère à plus grande échelle par les hommes et les femmes pour les marchés nationaux et la production animale, y compris la production laitière à petite échelle et la production avicole. Ce sont les mêmes activités agricoles qui prévalent dans le reste de l'ON à l'heure actuelle, quand bien même le principal objectif du projet sera de diversifier la production par rapport au riz de contre-saison et d'adopter des cultures à haute valeur ajoutée pour les marchés nationaux. Ce qui distinguera aussi le périmètre d'Alatona est que la terre sera une propriété privée, et que les exploitations seront beaucoup plus vastes que la plupart des exploitations dans le reste de l'ON.

L'objectif à long terme du projet est de réduire la pauvreté dans la zone d'Alatona par rapport à la situation dans le reste de l'ON d'abord, par l'augmentation de la taille moyenne des exploitations; deuxièmement, par l'introduction de nouvelles technologies et pratiques agricoles pour les exploitations de 5 à 10 hectares qui augmenteront les rendements sur les terres et le travail; et troisièmement, permettre les investissements privés dans les grandes exploitations commerciales produisant pour les marchés régionaux, nationaux et mondiaux. D'autres traits distinctifs du PIA

sont la maîtrise de la distribution de l'eau au niveau local et la fourniture par le secteur privé de crédit, les intrants et la commercialisation.

1.4 Délimitation

Dans ce document les mots « Projet d'Irrigation d'Alatona », le « Projet » et « PIA » se réfèrent au Projet d'Irrigation d'Alatona sans la Route Niono - Goma Coura.

1.5 Déplacement physique

Le PIA a fait l'objet d'un Plan d'Action de Réinstallation (PAR) qui s'accorde pleinement avec la Directive Opérationnelle 4.12 de la Banque Mondiale, Réinstallation Involontaire, et son Annexe A³. Le PAR a été préparé sous forme de document séparé de cette évaluation environnementale mais lui est incorporé par référence. Il définit chaque aspect de l'opération de réinstallation de façon suffisamment détaillée afin d'orienter la mise en œuvre du réinstallation. Par ailleurs, le PAR a été élaboré de façon très participative, non seulement en informant les PAP des options disponibles mais aussi – et de façon plus importante – en travaillant avec elles (les PAP) sur ces options afin que les préférences et les points de vue locaux soient incorporés intégralement au programme.

³ Comme évoqué à la Section 1.1, un PAR séparé a été préparé pour la Route Niono - Goma Coura.

Section 2 : Cadre politique, légal et institutionnel

2.1 Cadre politique

2.1.1 Politique nationale de Protection de l'environnement

Le cadre politique est donné par la politique nationale de protection de l'environnement (PNPE) qui a été adoptée en 1998. Cette politique concerne la lutte contre la désertification, la prévention des pollutions, la sécurité alimentaire et la lutte contre la pauvreté.

La politique nationale de protection de l'environnement vise à asseoir le développement sur des bases solides et durables. Elle vise entre autres à garantir un environnement sain et un développement durable par la prise en compte de la dimension environnementale dans toute décision qui touche la conception, la planification et la mise en œuvre des politiques programmes et activités de développement par la responsabilisation et l'engagement de tous les acteurs.

Les principes de base

La politique nationale de protection de l'environnement s'inscrit dans un processus dynamique qui vise le développement socio-économique durable du Mali. Elle se base sur les principes fondamentaux suivants :

- équité et égalité, qui rend obligatoire le devoir pour tous ceux qui entreprennent des activités ayant un impact sur l'environnement d'appliquer et/ou de se soumettre aux règles et lois environnementales du pays. Ce principe renvoie à l'article 15 de la Constitution du Mali ;
- implication/responsabilisation et participation de tous les acteurs dans les actions de protection, de restauration, et de conservation et des ressources naturelles et de l'environnement ;
- prévention et précaution, en facilitant notamment la mise en oeuvre des mesures de contrôle et de préservation/protection des écosystèmes et de l'environnement, qui doit permettre de prévenir les problèmes pouvant entraîner des conséquences néfastes pour l'environnement, en développant l'information et l'éducation environnementale, en définissant les normes de rejets autorisés et en systématisant les études d'impacts environnementaux ;
- internalisation des coûts de protection de l'environnement, qui conduit à la prise en compte des coûts des nuisances dans les coûts de production ou de l'activité pouvant être à l'origine d'une dégradation. Ce principe permet de ne

pas faire payer par la collectivité des dépenses dues à des dégradations occasionnées par des individus et/ou des activités de développement socio-économique. Il se base lui-même sur le principe du "pollueur - payeur", qui responsabilise celui qui pollue ou dégrade l'environnement dans la réhabilitation des ressources dégradées.

La politique nationale de protection de l'environnement est soutenue par entre autres un plan national d'action environnementale et une stratégie nationale en matière de diversité biologique.

Le PNAE constitue un cadre stratégique de référence pour la planification environnementale. Quant à la stratégie nationale en matière de diversité biologique, elle a été adoptée par le gouvernement du Mali en Mai 2001 comme la concrétisation de l'engagement du Mali à mettre en œuvre sa politique nationale de protection de l'environnement. Elle constitue un cadre d'orientation et sa mise en œuvre s'articule autour de cinq programmes : le renforcement des zones protégées, la gestion durable des ressources, le renforcement des capacités humaines à conserver la diversité biologique, la valorisation des connaissances et pratiques traditionnelles de conservation et la préservation des variétés locales et races d'animaux domestiques et menacées.

Pour atteindre les objectifs fixés, neuf (9) programmes nationaux d'actions à caractère transversal et multisectoriel. Il s'agit :

- Programme d'aménagement du territoire ;
- Programme de gestion des ressources naturelles ;
- Programme de maîtrise des ressources en eau ;
- Programme d'amélioration du cadre de vie ;
- Programme de développement des ressources en énergie nouvelles et renouvelables ;
- Programme de gestion de l'information sur l'environnement ;
- Programme d'information, d'éducation et de communication en environnement ;
- Programme de suivi de la mise en œuvre des conventions ;
- Programme de recherche sur la lutte contre la désertification et la protection de l'environnement.

2.1.2 La Politique Opérationnelle 4.12 de Réinstallation Involontaire de la Banque Mondiale

Cette politique a joué un rôle de premier plan dans le développement des procédures et normes standardisées applicables à tous les cas de déplacement involontaire, ou de réinstallation forcée. La « Politique Opérationnelle 4.12 (PO 4.12) » et son texte du procédure, la « Procédure de la Banque 4.12 (PB 4.12) », sont applicables dans tous les

projets financés par la Banque mondiale. Ces politiques sont compatibles avec celles de la Banque Africaine de Développement (BAD). Le MCC a par la suite adopté les mêmes textes pour son programme de financement.

2.2 Cadre legal

Ce qui suit est un résumé succinct des principaux textes législatifs et des directives régissant la conception et la mise en œuvre d'initiatives susceptibles d'avoir un impact sur l'environnement biophysique et les conditions sociales et économiques. Ces dispositions sont résumées dans le **Tableau 2-1**, et décrites de façon plus détaillée dans l'**Annexe B**.

Tableau 2-1 : Récapitulatif des dispositions législatives pour la protection environnementale au Mali		
Arrêtés	Date	Titre
Arrêté No. 01-2699/IMICT-SG	16 octobre 2001	Fixant la liste des produits prohibés à l'importation et l'exportation
Décrets	Date	Titre
Décret No. 00-022/P-RM	19 janvier 2000	fixant les modalités de classement et déclassement des forêts, bosquets et périmètres de protection dans les zones forestières de l'état
Décret No. 01-394/P-RM	06 septembre 2001	Modalités de gestion des déchets solides
Décret No. 01-395/P-RM	06 septembre 2001	Modalités de gestion des eaux usées et gadoues
Décret No. 01-396/P-RM	06 septembre 2001	Modalités de gestion des pollutions sonores
Décret No. 01-397/P-RM	06 septembre 2001	Modalités de gestion des polluants de l'atmosphère
Décret No. 03-226/P-RM	30 mai 2003	Fixant les modalités d'organisation et de fonctionnement de l'AMADER
Décret No. 03-594/P-RM	31 décembre 2003	relatif à l'étude d'impact sur l'environnement
Décret No. 04-145/P-RM	13 mai 2004	Etablissant les responsabilités institutionnelles des agences du GRM eu égard à l'environnement et aux ressources naturelles
Décret No. 06-258/P-RM	22 juin 2006	Fixant les conditions d'exécution de l'audit d'environnement
Décret No. 07-135/P-RM	16 avril 2007	Fixant la liste des déchets toxiques
Décret No. 90-033/P-RM	--	Portant réglementation de la délivrance du permis de construire
Décret No. 94-004	09 mars 1994	Portant création de l'Office du Niger
Décret No. 96-050/P-RM	14 février 1996	fixant les modalités de classement et de déclassement de réserves de faune, sanctuaires et des zones d'intérêt cynégétique
Décret No. 96-188/P-RM	01 juillet 1996	Portant organisation de la gérance des terres affectées à l'Office du Niger
Décret No. 98-402/P-RM	17 janvier 1998	Fixant les taux,, les modalités de recouvrement et de répartition des taxes perçues à l'occasion de l'exploitation du bois dans le domaine forestier de l'Etat
Décret No. 99-320/P-RM	04 octobre 1999	portant procédure de défrichement dans les zones forestières

Lois	Date	Titre
Loi No. 01-004/ AN-RM	27 février 2001	Portant institution de la Charte Pastorale
Loi No. 01-020	30 mai 2001	Contrôle des pollutions et des nuisances
Loi No. 02-006	31 janvier 2002	Instituant un Code de l'eau
Loi No. 02-013	03 juin 2002	Instituant le contrôle phytosanitaire
Loi No. 02-014	03 juin 2002	Instituant l'homologation et le contrôle des pesticides
Loi No. 03-006	21 mai 2003	Portant création de l'AMADER
Loi No. 05-050	19 août 2005	Portant modification de la Loi No.91-048/ AN-RM du 26 février portant code des investissements
Loi No. 06-045/ AN-RM	05 septembre 2006	Portant loi d'orientation Agricole
Loi No. 86-91/ AN-RM	01 août 1996	Portant code domanial et foncier
Loi No. 92-013/ AN-RM	17 septembre 1991	Instituant une normalisation au plan national et un système de contrôle qualité pour assurer la préservation de la santé, et la protection de la vie et de l'environnement
Loi No. 95-003	18 janvier 1995	Fixant les conditions de l'exploitation du transport et de la commercialisation du bois
Loi No. 95-004	18 janvier 1995	Fixant les conditions de gestion des ressources forestières
Loi No. 95-031	20 mars 1995	Fixant les conditions de gestion de la faune sauvage et de son habitat
Loi No. 95-032	20 mars 1995	Fixant les conditions de la pêche et de la pisciculture
Loi No. 95-034/ AN-RM	12 avril 1995	Portant code des collectivités territoriales
Loi No. 96-050	16 novembre 1996	Portant Principe de constitution et de gestion du domaine des collectivités territoriales
Ordonnances	Date	Titre
Ordonnance No. 98-027/P-RM	25 août 1998	Création de la Direction Nationale de l'Assainissement du Contrôle des Pollutions et des Nuisances (DNACPN)
Ordonnance No. 00-019/P-RM	15 mars 2000	Portant organisation du secteur de l'électricité
Ordonnance No. 00-021/P-RM	15 mars 2000	Portant création de la commission de régulation du secteur de l'électricité
Ordonnance No. 00-27/P-RM	22 mars 2000	Portant code domanial et foncier

La Constitution du Mali a établi une base juridique pour la protection de l'environnement. Elle a établi les droits des citoyens à un environnement sain et elle a également défini la tâche de protection de l'environnement comme étant un devoir qui incombe à tous les citoyens et à l'état. L'engagement politique du pays en faveur de la protection de l'environnement a été inscrit dans la Constitution promulguée le 25 février 1992, qui stipule en son Article 15, que : « Toute personne a droit à un environnement sain. La protection, la défense de l'environnement et la promotion de la qualité de vie est un devoir pour tous et pour l'Etat. »

2.2.1 Décret No. 03-594/P-RM du 31 décembre 2003 relatif aux études d'impact environnemental

Cette législation spécifie les types d'activités de développement et d'investissements nécessitant une évaluation d'impact environnemental (une étude d'impact environnemental – EIE), et les processus d'élaboration des termes de référence pour l'EIE, de même que le contenu de l'EIE elle-même. Des procédures et directives additionnelles sont prévues pour le processus d'approbation de l'EIE, et les responsabilités pour l'élaboration, la mise en œuvre et le suivi du plan de gestion environnemental requis après le démarrage du projet.

Les dispositions spécifiques comprennent :

- Une liste de 38 types d'activités d'investissement qui requièrent des EIE.
- Le promoteur de l'activité a la responsabilité d'entreprendre l'EIE.
- La première étape consiste à développer les termes de référence (TDR) qui doivent être approuvés par la Direction Nationale de l'Assainissement, du Contrôle des Pollutions et des Nuisances (DNACPN).
- La DNACPN a 21 jours pour approuver les TDR à compter de leur date de soumission.
- La DNACPN doit être impliquée dans l'élaboration des TDR sur le terrain. Toutefois, à cette étape, les autorités locales doivent être formellement informées (les autorités régionales et communautaires) de la portée du projet proposé.
- Après l'approbation des TDR pour l'EIE, les populations locales doivent aussi être informées de manière formelle – des procès verbaux doivent être enregistrés, et ainsi de suite. Les procès verbaux doivent être signés et autorisés par l'autorité locale.
- A la fin de l'EIE, mais avant sa soumission à la DNACPN, une ou plusieurs consultations doivent être organisées pour informer les autorités locales et le public sur ses résultats et son contenu. Les dispositions et les procédures relatives à ces consultations sont définies dans une proposition d'Arrêté Ministériel actuellement disponible seulement dans sa forme provisoire. L'**Annexe B** fournit des informations additionnelles sur les procédures proposées pour les consultations publiques telles qu'elles sont définies dans la législation Malienne existante et anticipée.
- les documents de l'EIE sont alors soumis à un Comité Technique interministériel qui pour leur examen.
- Si le comité a la moindre question ou le moindre commentaire, il envoie une réponse formelle au promoteur lui demandant de fournir des compléments d'informations.

- Une fois que le Comité Technique est satisfait de l'EIE, il demande l'approbation du Ministre en charge de l'Environnement qui émet alors un "permis environnemental."
- Au cas où le promoteur ne reçoit point de réaction de la DNACPN 60 jours après la soumission de l'EIE, l'EIE est automatiquement approuvée.

Les directives du MCC par rapport aux exigences pour une Evaluation d'Impact Environnemental, et son contenu, sont dans la droite ligne de la législation malienne actuelle. Alors que le MCC requiert une analyse des options comparant systématiquement les alternatives faisables au site du Projet, à la technologie, au concept et à l'opération, la législation Malienne en vigueur n'a aucune obligation de ce genre. Les règlements du MCC sur le réinstallation requièrent un respect de la Politique Opérationnelle (PO) 4.12 de la Banque Mondiale (Manuel Opérationnel de la Banque Mondiale) qui est une question non prise en compte présentement par la loi malienne – sauf à travers les références aux meilleures pratiques internationales actuelles dans les cas où la loi ne fournit point de directive claire en la matière. Par contraste, le décret Malien portant évaluation environnementale et le projet d'arrêté interministériel requièrent une consultation publique exhaustive à des moments spécifiques du processus d'évaluation environnementale. Les exigences du MCC sont moins strictes sur ce point.

2.2.2 Compensation pour perte de propriétés et de biens

La mise en œuvre du Projet d'Irrigation d'Alatona comportera le déplacement physique et/ou économique de 792 ménages (environ 7.400 personnes) identifiés dans 33 villages – bien que les résidents de certains villages ne soient pas concernés par le réinstallation étant donné que leurs villages ne sont pas situés sur des terres qui seront converties en champs irrigués. Les mesures détaillées de compensation pour le PIA sont détaillées dans le PAR.

Au Mali, les expropriations et compensations en matière domaniale sont traitées dans le Titre VII (articles 225 à 262) du Code Domanial et Foncier (Loi No. 02-008 du 12 février 2002 portant modification et ratification de l'Ordonnance No. 00-27/P-RM du 22 mars 2000 portant code domaniale et foncier). L'estimation des coûts des biens affectés pour cause d'utilité publique est assurée par les services compétents de l'Etat, selon les méthodes d'estimation officielles du pays.

2.2.3 Autres directives et normes environnementales

Le Gouvernement du Mali est engagé dans un processus d'élaboration de normes environnementales précises. En attendant, le gouvernement et d'autres autorités adhèrent aux politiques et directives environnementales de la Banque Mondiale (BM).

2.2.4 Directives Générales EHS de la Banque Mondiale

Les Directives Générales « Environment, Health and Safety » (Environnement, Santé et Sécurité, ou EHS) de la Banque Mondiale contiennent des informations sur les questions transversales liées à l'environnement, à la santé, et à la sécurité qui peuvent

s'appliquer à tout le secteur industriel. En cas de non codification ou de disponibilité de normes maliennes spécifiques, les directives suivantes pourront être appliquées (voir www.ifc.org/ifcext/enviro.nsf/Content/EnvironmentalGuidelines):

1. Environnemental

- 1.1 Emissions et Qualité de l'Air Ambiant
- 1.3 Eaux Usées et Qualité de l'Eau Ambiante
- 1.4 Préservation de l'Eau
- 1.5 Gestion des Matières Dangereuses
- 1.6 Gestion de Déchet
- 1.7 Bruit

2. Santé et sécurité professionnelles

- 2.1 Conception et Opération Générales de la Structure
- 2.2 Communication et Formation
- 2.3 Risques Physiques
- 2.4 Risques Chimiques
- 2.9 Monitoring

3. Santé et sécurité communautaires

- 3.1 Qualité et disponibilité de l'eau
- 3.2 Sécurité Structurale de l'Infrastructure du Projet
- 3.3 Sécurité Vie et Incendie
- 3.4 Sécurité de la Circulation Routière
- 3.5 Transport de Matières Dangereuses
- 3.6 Prévention de la Maladie
- 3.7 Préparation et Réponse à l'Urgence

4. Construction et déclassement

- 4.1 Environnement
- 4.2 Santé et Sécurité Professionnelle
- 4.3 Santé et Sécurité de la Communauté

2.2.5 Les Conventions, Protocoles et accords

Afin de montrer son engagement à la protection de l'environnement, le Mali a adhéré à plusieurs conventions internationales qui se rapportent à l'environnement, ainsi démontrant l'acceptation du pays à adopter des instruments juridiques nationaux qui comportent l'esprit et les principes fondamentaux de ces conventions.

Le Mali est signataire de plusieurs conventions, accords et traités internationaux. Ceux qui peuvent éventuellement avoir une incidence sur ce projet sont :

- La Convention de Rotterdam, sur la Procédure de Consentement Préalable en connaissance de cause applicable à certains produits chimiques et pesticides dangereux qui font l'objet d'un commerce international adoptée le 19 septembre 1998, ratifiée par le Mali le 13 novembre 2003 ;
- La Convention de Stockholm sur les Polluants Organiques Persistants, adoptée le 22 mai 2001, ratifiée par le Mali le 24 avril 2003 ;
- La Convention de Bale sur le Contrôle des Mouvements Transfrontaliers des Déchets Toxiques et leur Elimination adoptée le 22 mars 1989, ratifiée par le Mali le 15 septembre 2000 ;
- La Convention de Bamako sur l'Interdiction de l'Importation en Afrique et le Contrôle de Mouvements Transfrontaliers des Déchets Toxiques en Afrique, adoptée le 31 janvier 1991, ratifiée par le Mali le 21 février 1996 ;
- La Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique, adoptée le 9 mai 1992, ratifiée par le Mali le 28 décembre 1994
- le Protocole de Kyoto adopté le 11 décembre 1997, ratifié par le Mali le 28 mars 2002;
- La Convention de Vienne pour la protection de la couche d'ozone adoptée le 22 mars 1985, ratifiée par le Mali le 28 octobre 1994 ;
- le Protocole de Montréal relatif aux substances qui appauvrissent la couche d'ozone, adopté le 16 septembre 1987;
- La Convention des Nations Unies pour la Lutte contre la Désertification, adoptée le 14 octobre 1994 et ratifiée par le Mali le 31 octobre 1995 ;
- La Convention sur la Protection de la Biodiversité (Rio de Janeiro, 1992) adoptée le 13 juin 1992 et ratifiée par le Mali le 29 septembre 1995.
- Le Protocole de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologiques relatif à la convention sur la diversité biologique adopté en janvier 2000, ratifié le 4 juin 2002 ;
- La Convention africaine sur la conservation de la Nature et des Ressources Naturelles (convention d'Alger) adoptée le 15 septembre 1968, ratifiée par le Mali le 20 juin 1974 ;
- L'accord Africain-Eurasien sur les Oiseaux d'Eaux Migrateurs d'Afrique-Eurasie, adoptée le 16 juin 1995 ;
- La Convention de Bonn sur la Protection des Animaux Sauvages Migrateurs adoptée le 23 juin 1979 et ratifiée le 1 octobre 1987 ;

- La convention de RAMSAR relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau, adoptée le 2 février 1971 et ratifiée le 25 septembre 1987 ;
- La Convention sur le Commerce International des Espèces de Faune et Flore en Voie de Disparition (CITES) adoptée le 3 mars 1973 et ratifiée le 16 octobre 1994 par le Mali ;
- La Convention relative à la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel (1972) adoptée le 19 novembre 1972 et ratifiée par le Mali le 5 avril 1977 - Sa mise en œuvre s'est traduite par l'élaboration d'un plan de gestion du parc national de la boucle du Baoulé ; et
- La « Déclaration de Ouagadougou » relative à la Gestion Intégrée des Ressources en Eau en Afrique de l'Ouest (mars, 1998).

2.2.6 Règles et règlements propres aux activités de construction

Dans l'élaboration des obligations spécifiques des Entrepreneurs qui exécuteront les travaux de génie en matière d'irrigation le long du Fala de Molodo et le nivellement de terres et développement d'infrastructures sur le site d'Alatona, un Cahier des Prescriptions Techniques sera inclus dans les documents de contrat afin de définir les obligations contractuelles de l'Entrepreneur (des Entrepreneurs). Celles-ci sont basées sur les règles existantes au Mali et les meilleures pratiques internationales afin d'assurer que les impacts nuisibles seront évités ou atténués. Ces clauses sont présentées dans l'**Annexe C**.

2.3 Cadre institutionnel

Le cadre institutionnel est caractérisé par un nombre élevé d'institutions et de structures nationales, régionales et locales, politiques ou techniques. Ces structures peuvent jouer différents rôles en matière de gestion des ressources naturelles et de protection de l'environnement.

En dehors du Ministère de l'Environnement et de l'Assainissement, plusieurs départements sont également concernés par la gestion environnementale dans le domaine de l'agriculture irriguée, dont notamment: Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche, de la Santé, de l'Équipement et des Transports, de l'Énergie et de l'Eau, de Logement et des Affaires foncières et de l'urbanisme, de la Promotion de la Femme, de l'Enfant et de la Famille, de Développement social, de la Solidarité, et des Personnes âgées, de la Culture, et de l'Artisanat et du Tourisme.

Il ya aussi les acteurs non gouvernementaux (organisations non gouvernementales (ONG), groupements socioprofessionnels, associations de producteurs, associations de la société civile, etc.).

2.3.1 Ministère de l'Environnement et de l'Assainissement

Ce département est responsable des questions d'environnement. Un décret définit ses responsabilités. Dans la mise en œuvre du programme gouvernemental pour 2004-2007, les principales responsabilités confiées au Ministère de l'Environnement et de l'Assainissement sont les suivantes :

- Créer des infrastructures environnementales de base en appui aux investissements nationaux et étrangers ;
- Suivre et promouvoir les programmes en cours relatifs à la lutte contre la désertification, l'amélioration du cadre de vie, l'ensablement, la lutte contre les activités classées comme présentant des risques pour l'environnement ;
- La protection de l'écosystème des fleuves et de leurs bassins ; et
- La conservation et le développement des parcs, forêts et réserves naturelles.

Pour mener à bien cette mission, le ministère s'appuie sur les services centraux suivants.

2.3.1.1 Cadre Institutionnel de la Gestion des Questions Environnementales

Le Cadre Institutionnel de la Gestion des Questions Environnementales a été institué par le Décret No. 98-415/PM-RM du 4 décembre 1998 et est composé des organes suivants :

- Un Comité interministériel, qui fait le point de la situation environnementale au Mali et propose des mesures au Gouvernement ;
- Un Comité consultatif, qui est essentiellement chargé de favoriser la participation des acteurs nationaux et de donner un avis sur toute question relative à l'Environnement (sur demande du ministère de l'environnement) ; et
- Un Secrétariat Technique Permanent, qui est essentiellement chargé d'assurer un suivi pour les décisions du Comité interministériel et consultatif et de veiller à la cohérence des mesures à prendre pour la sauvegarde de l'environnement.

2.3.1.2 Direction Nationale de l'Assainissement et du Contrôle des Pollutions et des Nuisances (DNACPN)

La DNACPN a été créée par l'Ordonnance No. 98-27/P-RM du 25 août 1998 et a pour mission « l'élaboration des éléments de la Politique Nationale en matière d'Assainissement et de Contrôle des Pollutions et des Nuisances et sa mise en œuvre ». Dans ce cadre, elle:

- Suit et veille à la prise en compte des questions environnementales par les politiques sectorielles et plans et programmes de développement ;
- Veille à la mise en œuvre des mesures en la matière ;

- Supervise et contrôle les procédures d'EIE ;
- Elabore et veille au respect des normes en matière d'assainissement, de pollution et de nuisances ; et
- Contrôle le respect des prescriptions de la législation et des normes et appuie les collectivités territoriales en matière d'assainissement, de lutte contre la pollution et les nuisances.

La Direction dispose de services déconcentrés au niveau régional, de cercle, et de commune, qui appuient les collectivités territoriales de leur niveau d'opération.

2.3.1.3 Direction Nationale de la Conservation de la Nature (DNCN)

Créée par l'Ordonnance No. 98-025/P-RM du 25 août 1998, la DNCN a pour mission « l'élaboration des éléments de la Politique Nationale en matière de Conservation de la Nature et de mise en œuvre de la dite politique ». A ce titre elle est chargée, entre autres, de:

- l'élaboration de la mise en œuvre des Plans d'Aménagement et de restauration des forêts, parc et réserves ;
- l'élaboration de la législation relative à la Conservation de la Nature et de veiller à leur mise en œuvre ; et
- appuyer les Collectivités Territoriales en matière de ressources forestières et faunique.

Elle centralise les données statistiques en matière de ressources naturelles (forêts et faune), assure leur traitement et diffusion.

Elle est dotée de services déconcentrés aux niveaux de la région, du cercle et de la commune. Ces structures déconcentrées assurent un appui technique aux collectivités de leur niveau d'opération. Les nouvelles structures de conservation de la nature remplacent en fait les anciens services des eaux et forêts dissous avec la restructuration du Ministère de l'Agriculture.

2.3.1.4 Agence du Bassin du Fleuve Niger

Devant les menaces persistantes de dégradation des ressources du bassin du Fleuve Niger, le Gouvernement a créé au sein du Ministère de l'Environnement l'Agence du Bassin du Fleuve Niger (ABFN) à travers l'ordonnance N°02-049/P-RM du 29 mars 2002. Elle a pour mission la sauvegarde du fleuve Niger, de ses affluents et de leurs bassins versants, sur le territoire de la République du Mali et la gestion intégrée de ses ressources. A cet titre, elle est chargée de :

- promouvoir et veiller à la préservation du fleuve en tant qu'entité vitale du pays, protéger les écosystèmes terrestres et aquatiques ;

- protéger les berges et les versants contre l'érosion et l'ensablement ;
- renforcer les capacités de gestion des ressources du fleuve, de ses affluents et de leurs bassins versants ;
- promouvoir l'amélioration et la gestion des ressources en eau pour les différents usages ;
- contribuer à la prévention des risques naturels (inondation, érosion, sécheresse), à la lutte contre les pollutions et nuisances et au maintien de la navigation du fleuve ;
- entretenir des relations de coopération avec les organismes techniques similaires des pays riverains concernés ; et
- concevoir et gérer un mécanisme financier de perception de redevances auprès des organismes préleveurs et pollueurs d'eau et d'utilisation de ces redevances.

2.3.2 Ministère de l'Équipement et des Transports

Direction Nationale des Routes (DNR) et Direction Régionale des Routes (DRR)

Basée à Ségou, la DRR est chargée de proposer un programme de maintenance pour la région. Ce programme est ensuite transmis à la Direction Nationale des Routes (DNR) qui soumet une demande de budget à l'Autorité de la Route (AR). Pour la maintenance de routine, l'AR alloue les fonds à l'Agence d'Exécution des Travaux d'Entretien Routier (AGEROUTE), qui fournit les Entrepreneurs et supervise les travaux.

2.3.3 Ministère de l'Agriculture

2.3.3.1 Direction Nationale de l'Agriculture (DNA)

Créée aux termes de la Loi No. 05-012 du 11 février 2005, la DNA élabore les éléments de la politique agricole nationale et assure une mise en œuvre coordonnée de la politique. Les principales responsabilités de la DNA sont les suivantes, entre autres :

- Promouvoir et suivre l'amélioration de la production agricole, y compris les cultures vivrières et industrielles ;
- Assurer la modernisation des chaînes de valeur agricole ;
- Promouvoir et suivre la formation, les services d'appui conseils, de vulgarisation et de sensibilisation en direction des paysans ;
- Elaborer et superviser l'application de règlements phytosanitaires ; et

- Participer à l'élaboration et au suivi de normes de qualité pour les intrants agricoles.

2.3.3.2 Direction Nationale du Génie Rural (DNGR)

En relation avec les activités de développement rural et agricole, la DNGR est chargée de superviser la gestion des travaux d'irrigation y compris les routes et pistes y associées.

2.3.3.3 Office de la Protection des Végétaux (OPV)

Créé par la loi N°05-011 du 11 février 2005, l'office de la protection des végétaux est un établissement public à caractère administratif. Il a pour mission d'assurer la politique nationale de protection des végétaux. A cet effet, il est chargé de :

- Coordonner les opérations de surveillance des végétaux et des cultures en vue notamment de signaler l'existence, l'apparition et la propagation des végétaux et produits végétaux ;
- Prendre les mesures et coordonner les opérations de lutte contre les ennemis des végétaux et produits de végétaux en vue de protéger les cultures, les récoltes et la flore ;
- Procéder à la désinfection des envois de végétaux et de produits végétaux faisant l'objet d'échanges internationaux ;
- Développer, mettre en œuvre et vulgariser les méthodes alternatives de lutte dans le domaine de la protection des végétaux, en relation avec les services et organismes compétents en la matière ;
- Collecter, analyser et diffuser les informations et la documentation technique et scientifique nécessaires en matière de protection des végétaux ;
- Veiller à la formation du personnel d'encadrement rural et des paysans en matière de protection des végétaux

2.3.3.4 Office du Niger

Le nouvel Office du Niger, issu de la restructuration de 1994, est un Etablissement Public à caractère Industriel et Commercial (EPIC), placé sous la tutelle du Ministre chargé de l'Agriculture et ayant pour principales missions :

dans le cadre de la mission générale de mise en valeur des terres du delta central nigérien :

- la gestion des eaux,
- la maintenance des aménagements.

dans le cadre du contrat de concession de service public :

- la maîtrise d'ouvrage déléguée pour les études et le contrôle des travaux,
- l'entretien des infrastructures primaires,
- la gérance des terres,
- le conseil rural et l'assistance aux exploitants des terres aménagées en approvisionnement en intrants et matériels agricoles

L'ensemble du territoire géré par l'Office du Niger se répartit entre cinq Zones de Productions qui sont les Zones de Niono, Molodo, N'Débougou, Kouroumari et Macina.

La récente restructuration de l'ON a permis de redéfinir son autorité. Cette nouvelle autorité se rapporte aux domaines suivants :

i. Distribution d'eau

Elle comporte l'usage d'eau du Fleuve Niger et l'adduction de l'eau à travers des canaux d'irrigation jusqu'au niveau tertiaire afin de permettre aux paysans d'irriguer leurs champs. Cela nécessite l'installation d'équipement et de personnel pour mener ces activités.

ii. Entretien du réseau

L'entretien quotidien des installations hydrauliques et de génie civil des réseaux primaire et secondaire se fait selon un programme annuel établi par l'Office du Niger et financé sur ses propres fonds et sur des fonds du budget national. Les études techniques sont menées par des cabinets de consultants, et les travaux sont effectués par des entrepreneurs.

La responsabilité pour l'entretien de l'ensemble du réseau est partagée entre les trois partenaires du Contrat Plan: le Gouvernement, l'Office du Niger et les paysans. Le Gouvernement du Mali est responsable pour le système primaire, c'est-à-dire le barrage de Markala, le Canal Adducteur, le Point A, les canaux du Sahel, le Costes et Macina et les Falas de Molodo et de Macina. L'Office du Niger est responsable des canaux adducteurs dans les zones de production et des canaux principaux, tandis que les usagers sont responsables de l'entretien du réseau aux niveaux en-dessous des niveaux primaires et secondaires, les arroseurs et les canaux au champ.

iii. Construction d'extensions (nouvelles zones)

Toute nouvelle zone sera aménagée conformément au Contrat Plan, avec la participation du Gouvernement, de l'ON et des représentants des paysans. A l'instar de l'entretien du réseau, toute étude de nouvelles zones sera menée par des sociétés privées et le travail sera exécuté par des entrepreneurs. Le financement de ces extensions se fera généralement avec des fonds extérieurs, une part du financement étant aussi assurée par le budget national.

iv. Vulgarisation agricole

L'ON organise des activités de vulgarisation pour soutenir les efforts des paysans dans la zone de l'ON. Cela comporte l'assistance aux producteurs afin de résoudre des problèmes agronomiques et d'irrigation, l'organisation et le suivi du calendrier agricole, l'appui à la diversification et à l'intensification de la production (riz, agriculture mécanisée et agriculture mixte). Il comporte également l'appui à un entretien correct du réseau tertiaire par le canal des irrigations rurales, en particulier les Organisations de l'Entretien du Réseau Tertiaire (OERT).

2.3.4 Ministère du Logement, des Affaires Foncières et de l'Urbanisme

Le Ministère (précédemment Ministère des Domaines de l'Etat et des Affaires Foncières) est chargé de superviser les questions de tenure de terre et de titres fonciers. L'adoption d'un système d'affectation de titres pour les fermes et les parcelles individuelles sur le site d'Alatona nécessitera un transfert de titres de parcelles de l'Office du Niger à une autre entité qui attribuera des titres individuels aux paysans d'Alatona.

2.3.5 Ministère de la Santé

2.3.5.1 Programmes nationaux de contrôle de maladies

Les programmes nationaux de contrôle de maladies traversent tous les niveaux du système de santé et sont principalement opérationnalisés par les structures de soins de santé primaires.

i. Schistosomiase et contrôle de vers intestinaux

Ce programme entreprend une campagne de traitement de masse une fois par an dans les zones fortement endémiques de Schistosomiase et de vers intestinaux. Les zones de l'ON et zones avoisinantes ont bénéficié de ce programme au cours des 2 années écoulées, le traitement de masse se produisant en mai. Les Centres de Santé Communautaire (CSCOM), relais et les enseignants de la zone travaillent à assurer le maximum de couverture possible pour la population locale. Le coût du traitement est estimé à 0,40 dollars US par personne, y compris le coût de la logistique pour transporter les médicaments jusqu'au niveau des villages. La première phase de financement pour ce programme s'est achevée à la fin de l'année 2007, lorsqu'une seconde phase fut approuvée pour 3 années supplémentaires.

ii. Programme de contrôle du paludisme

Le programme national de lutte contre le paludisme repose principalement sur la distribution et l'usage de moustiquaires imprégnées (ITN, *insecticide treated net*) et le traitement rapide des cas suspects de paludisme. Il existe plusieurs protocoles pour différents niveaux de traitements. Le programme d'ITN a manqué d'assurance au cours de l'année écoulée en raison de la non-disponibilité de moustiquaires imprégnées dans le pays. L'UNICEF fournit la plupart des ITN au compte du GRM, mais a rencontré des difficultés à assurer un approvisionnement régulier en raison de discussions sur l'usage de financement du Fonds Mondial ciblant l'augmentation de la provision d'ITN dans le pays. A travers l'UNICEF, il a eu une stratégie nationale de fourniture gratuite de moustiquaires imprégnées aux enfants de moins de cinq ans qui ont reçu leur série complète de vaccinations, et aux femmes enceintes qui viennent pour ces consultations prénatales. Dans la zone de projet proposée, il y avait eu une seule distribution de moustiquaires imprégnées en 2006 dans les deux CSCOM (Diabaly et Dogofry) et dans les deux cas le stock de moustiquaires était épuisé en deux jours.

iii. Stratégie nationale de lutte contre le SIDA

Le Haut Conseil National de Lutte contre le SIDA (HCNLS) a été créé en 2004 pour apporter une réponse multisectorielle au VIH/SIDA. C'est la commission Malienne de lutte contre le SIDA, et rend compte directement au Bureau du Président. Conformément aux recommandations internationales venant à la fois de UNGASS et de l'ONUSIDA, le HCNLS est l'unique organe de coordination pour les activités de lutte contre le VIH/SIDA au Mali, et est chargé de l'élaboration, de la supervision et de l'exécution d'une stratégie de réponse uniformisée au VIH/SIDA.

L'exécution de la stratégie nationale est supervisée par un comité sectoriel de lutte contre le SIDA au sein de chaque ministère. Les comités sectoriels les plus actifs sont ceux du Ministère de la Santé et du Ministère de l'Agriculture. La mission du HCNLS, telle que définie par la stratégie nationale, est de développer les activités de lutte contre le VIH/SIDA dans trois principaux domaines :

- Prévention ;
- Traitement, soins et soutien aux personnes vivant avec le VIH/SIDA, leurs familles et les communautés dans lesquelles ils vivent ; et
- Réduction de l'impact social, économique et culturel du VIH/SIDA.

Les principaux objectifs de mise en œuvre de la stratégie nationale sont les suivants :

- Assurer que toutes les composantes de la société s'approprient la nécessité et la pertinence des programmes de contrôle du VIH/SIDA ;
- Redynamiser les efforts de prévention de l'infection par le VIH ;
- Réduire la vulnérabilité des individus, des familles et des communautés, par un encouragement à adhérer à la politique nationale d'accès universel ; et
- Assurer l'appui social, économique et culturel pour les individus, les familles et les communautés affectées par le VIH/SIDA.

2.3.5.2 Secteur national de la santé

Le système de santé au Mali repose sur les structures de soins de santé primaires, avec le plan national de développement socio-sanitaire et social (PRODESS II, 2004), mettant l'accent sur le rôle central des soins de santé primaires pour les prestations de santé. Le PRODESS II met un accent particulier sur les stratégies qui apportent une amélioration de la santé aux pauvres, en se focalisant sur i) la réduction de la mortalité néo-natale et infanto-juvénile par la réduction des infections courantes de l'enfance, et ii) la réduction de la morbidité et de la mortalité maternelles à travers la fourniture de soins appropriés (y compris les soins obstétricaux d'urgence) et à travers la réduction du poids de la maladie chez les femmes.

Le plan national actuel de santé esquisse plusieurs niveaux de réalisations, y compris :

- L'augmentation de la proportion de la population vivant dans un rayon de 15 km d'un centre de santé primaire assurant un Paquet Minimum d'Activités (PMA) de 66% à 80% ;
- 100% de la population a accès aux médicaments essentiels, y compris les vaccinations ; et
- L'amélioration de l'accès aux soins obstétricaux d'urgence de 50% à 80% dans la région de Ségou.

Il y a deux principaux services de soins de santé primaires, le Centre de Santé Communautaire (CSCOM) et le relais, un travailleur socio-sanitaire villageois qualifié.

i. CSCOM

Les CSCOM se trouvent généralement au niveau communal, et ont un secteur qui comprend la majeure partie de la population de la commune. Les critères gouvernementaux pour l'ouverture d'un nouveau CSCOM sont que le centre puisse desservir au moins 5.000 personnes, et que ces 5.000 personnes habitent dans un rayon de 15 km du CSCOM. Le CSCOM fournit un Paquet Minimum d'Activités (PMA) qui comprend les soins curatifs, les soins préventifs et les activités promotionnelles. La plupart des CSCOM sont gérés par des infirmières d'Etat, bien qu'un nombre de plus en plus élevé de ces CSCOM soient gérés maintenant par des médecins de campagne. Les communautés doivent contribuer 10% des coûts de construction d'un nouveau CSCOM, et ensuite payer la plupart des coûts d'entretien, y compris une partie des salaires du personnel, à travers des politiques nationales de recouvrement de coûts. Il y a présentement deux CSCOM à Diabaly et Dogofry desservant la zone à l'intérieur et autour du Périmètre d'Alatona.

ii. Relais de santé

Le relais est un travailleur de santé communautaire qui a été choisi par sa communauté pour entrer en relation avec le personnel socio-sanitaire et les autorités communales sur les questions de santé. Il doit avoir un niveau minimum d'alphabétisation et avoir l'appui des villages dans lesquels il travaille. Il doit y avoir normalement un homme et une femme relais par village. Après sa formation par le personnel du CSCOM, le relais doit entreprendre le recensement des ménages de sa zone et observer et noter les pratiques relatives à l'hygiène et l'assainissement, les comportements de recherche de santé, les niveaux de vaccination, etc. Le travail du relais alors est d'entreprendre 13 principaux domaines d'activités, y compris la promotion socio-sanitaire, l'usage de messages clés appris durant la formation ; l'approvisionnement en médicament simples, y compris le paracétamol, les sels de réhydratation orale et les traitements contre le paludisme, de sorte qu'ils peuvent assurer les premiers soins aux familles avant qu'elles ne se rendent dans les CSCOM. Ils sont appuyés et supervisés par le chef de poste du CSCOM, qui est censé visiter le relais une fois par mois.

Ce programme a été financé par l'UNICEF, avec des relais recevant des financements supplémentaires en guise d'encouragement avec de petits bénéfices sur la vente des médicaments dans leurs trousseaux et grâce aux activités de liaison pour d'autres programmes nationaux durant leurs campagnes, telles que le Programme National de lutte contre la Schistosomiase et des géohelminthiases. Les relais ont aussi été utilisés dans un nouveau programme à l'Office du Niger qui œuvre à la réduction des maladies diarrhéiques, le paludisme, la schistosomiase et le VIH/SIDA au niveau communautaire.

2.3.6 Ministère de l'Administration Territoriale et des Collectivités Locales

2.3.6.1 Direction Nationale des Collectivités Territoriales

La DNCT relève du Ministère de l'Administration Territoriale et des Collectivités Locales. Elle a été créée par l'ordonnance n°99-003 en date du 31 mars 1999. Elle est un service central.

Elle a pour mission l'élaboration des éléments de la politique nationale de décentralisation du territoire et la participation à sa mise en œuvre. Elle assure la coordination et le contrôle de l'action des autorités administratives, des services et des organismes publics impliqués dans la mise en œuvre de cette politique.

A ce titre, elle est chargée de :

- élaborer, contrôler et appliquer la réglementation relative aux Collectivités territoriales ;
- réaliser des études pour l'amélioration et le renforcement de la décentralisation ;
- préparer les actes de tutelle du ministre chargé des Collectivités territoriales et veiller à la régularité juridique des actes de tutelle pris par les représentants de l'Etat ;
- impulser et organiser l'appui aux Collectivités territoriales dans les domaines de l'administration et du développement ;
- veiller à l'application du statut du personnel des Collectivités territoriales ;
- impulser et organiser la coopération entre les Collectivités territoriales et entre celles-ci et les partenaires.

2.3.6.2 Collectivités territoriales

La Loi No. 95-034 portant code des collectivités territoriales en République du Mali a responsabilisé les Collectivités Territoriales Décentralisées en matière de gestion de l'environnement, plan d'occupations et aménagement, gestion domaniale et foncière, politique de création et de gestion des équipements collectifs, organisation des activités rurales et des productions agro-sylvo-pastorales et réglementation en matière d'application de la loi, etc.

Le niveau régional et le niveau local sont dotés de structures de gestion des problèmes de l'environnement qui comprennent les institutions de l'Etat, les collectivités

décentralisées ainsi que les structures privées. Il est à noter que certaines directions ne sont pas décentralisées. Les fonctions de protection de l'environnement au niveau local sont exercées par les services régionaux ou en l'absence de ceux-ci par les services nationaux.

Le site du Projet d'Irrigation d'Alatona est situé à l'intérieur des Communes de Diabaly et Dogofry. Certains villages et hameaux situés sur le site ont des liens sociaux avec d'autres Communes dont Nampala au nord-est et Sokolo à l'ouest. Néanmoins, les responsabilités administratives pour toutes les habitations sont assumées soit par Diabaly ou par Dogofry. L'**Annexe D** fournit une description (fiche signalétique) de chacune de ces Communes.

2.3.7 Ministère du Plan et de l'Aménagement du Territoire

Direction Nationale de l'Aménagement du Territoire :

Cette Direction relève des services centraux du Ministère du Plan et de l'Aménagement du territoire. La Direction Nationale de l'Aménagement du Territoire est créée par l'ordonnance n°04- 009/P- RM du 25 mars 2004 qui lui assigne pour mission l'élaboration de la politique nationale d'aménagement du territoire, et d'en assurer l'exécution.

Elle est chargée de :

- Elaborer et mettre en oeuvre du Schéma national d'aménagement du territoire
- coordonner et l'harmoniser les schémas d'aménagement du territoire aux niveaux national, régional et local ;
- définir au niveau national, en relation avec les autres acteurs, les grands pôles d'activités propres à assurer le développement et les équilibres territoriaux sur les plans démographique, économique et environnemental ;
- mettre en place et gérer un système d'information géographique sur l'aménagement du territoire.

2.3.8 Organisations Internationales

2.3.8.1 Autorité du Bassin du Niger (ABN)

Par rapport au Fleuve Niger le Mali est signataire de :

- L'Acte du 26 octobre 1963 relatif à la Navigation et la Coopération Economique entre Etats du Bassin du Fleuve Niger ;
- L'Accord relatif à la Commission du Fleuve et la Navigation et le Transport sur le Fleuve Niger en date du 25 novembre à Niamey, révisé à Niamey le 15 juin 1973 et ensuite révisé à Lagos le 26 janvier 1979 ; et
- La Convention de création de l'Autorité du Bassin du Niger le 29 octobre 1987 à Ndjamena lequel remplaça la Commission du Fleuve Niger

L'Article 3 définit les buts de l'ABN qui consistent à promouvoir la Coopération entre les Etats Membres et d'assurer un développement intégré du Bassin du Fleuve Niger dans tous les secteurs de l'Energie, l'Hydraulique, l'Agriculture, l'Elevage, la Pêche et la Pisciculture, la Sylviculture et le Développement des Ressources Forestières, le Transport et les Communications et de l'Industrie.

L'Article 4 (1) de l'ABN détermine les objectifs de l'ABN comme suit :

- Harmoniser et coordonner les politiques nationales de développement des Ressources en Eau du Bassin du Fleuve Niger ;
- Prendre part à la planification du développement par l'institution et l'exécution d'un plan de développement intégré du Bassin ;
- Promouvoir et prendre part à la conception et l'exploitation des ouvrages et les projets d'intérêt commun ;
- En concordance avec l'Acte de Niamey, d'assurer le contrôle et la régulation de toute forme de navigation sur le Fleuve Niger, ses affluents et tributaires ; et
- Prendre part à la formulation des requêtes d'assistance et de mobilisation des financements des études et ouvrages nécessaires au développement des ressources dans le Bassin.

L'Article 4 (2) spécifie que l'ABN maintiendra un contact permanent avec les Etats Membres afin d'être informé sur leurs plans de développement en particulier dans leurs aspects affectant le Bassin du Fleuve Niger.

L'Article 4 (3) stipule que les Etats Membres s'engagent à informer le Secrétariat Exécutif de tous projets ou ouvrages qu'ils se proposent d'entreprendre dans le Bassin.

Les Etats Membres s'abstiennent en plus d'exécuter sur la section du Fleuve, ses tributaires et sous tributaires, à l'intérieur de leurs juridictions territoriales tout ouvrage susceptible de polluer l'eau ou de modifier de façon négative les caractéristiques biologiques de la Faune et de la Flore.

2.3.8.2 Comité Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel

Créé en 1976, le Comité Inter Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel (CILSS) est une organisation comprenant neuf Etats africains : le Mali, le Sénégal, le Burkina Faso, la Mauritanie, la Gambie, le Cap Vert, le Niger, le Tchad et la Guinée Bissau. Il est dirigé par un Secrétaire Exécutif basé à Ouagadougou, au Burkina Faso.

Dans son Préambule (ci-dessous), le CILSS prend en compte plusieurs traités, conventions et résolutions internationaux. Le Préambule stipule :

- Résolution No. 10/29/CM/94 de la 29^e session ordinaire du Conseil des Ministres du CILSS concernant la mise en application du Règlement Commun sur l'Homologation des Pesticides ;
- Le Code de Conduite International de la FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture) sur la Distribution et l'Usage des Pesticides ;
- La Convention de Rotterdam sur la Procédure de Consentement Eclairé Préalable pour certains Produits Chimiques et Pesticides Dangereux en Commerce International ;
- Connaissance des risques potentiels de l'usage de pesticides pour les populations sahéliennes et l'environnement ;
- L'accent mis sur la volonté de coopération entre états à l'intérieur du CILSS ;
- La reconnaissance de la nécessité de réexaminer les tests existants dans la perspective du développement et de l'expérience acquis dans le domaine de la réglementation des pesticides par les états membres du CILSS ; et
- Le respect courant de la législation nationale en place ou en cours d'élaboration depuis l'adoption de la Résolution N_7127/CM/92 évoquée ci-haut.

Ce préambule a été révisé et adopté lors de la 34^e Session du Conseil des Ministres du CILSS tenu en 1999 à N'Djamena, République du Tchad, et la Résolution N-8134/CM/99. Les états membres du CILSS sont également signataires de la Convention de Stockholm.

Section 3 : Description du Projet

Dans cette section nous donnons une description du Projet d'Irrigation d'Alatona (PIA), qui constitue le Projet sans la Route Niono – Goma Coura. Le Projet comporte cinq activités clefs.

3.1 Activité d'irrigation à Alatona

Le PIA se trouve en zone Office du Niger. L'eau d'irrigation de l'Office du Niger est dirigée à partir du Fleuve Niger en amont du barrage de Markala, qui est construit sur le Fleuve Niger à Markala, à plusieurs kilomètres en aval de Ségou. Construit entre 1934 et 1947, le barrage de Markala permet de détourner l'eau vers les périmètres irrigués qui bordent un ancien lit du Fleuve Niger. L'eau est acheminée par un système de canaux artificiels et d'une extension de 100 km de l'ancien lit de fleuve lui-même, appelé le Fala de Molodo.

Le débit du Fleuve Niger est marqué par d'importantes variations saisonnières, avec des déversements d'une plus grande intensité d'août à octobre et d'une faible intensité de février à juin. Durant toute l'année, il faudrait assurer un débit minimum de 40 m³/s pour la zone en aval du barrage de Markala. Etant donné l'augmentation de la superficie irriguée dans la Zone, la réalisation d'une distribution équitable de l'eau dans les différentes aires de production devient de plus en plus importante, et le changement de pratiques culturales et de méthodes d'irrigation est inévitable. Une évaluation de la disponibilité de l'eau dans le Fleuve Niger a fait ressortir qu'il y a suffisamment d'eau pour le PIA pour une culture irriguée du riz en hivernage sur l'ensemble de la zone, tandis qu'en saison sèche, une culture de courte durée peut être réalisée sur 20% seulement de la zone. L'approvisionnement en eau en saison sèche sera réalisé de façon plus sûre en élevant les berges du deuxième bief du Fala (Fala Bief 2) qui permettra d'augmenter le niveau de l'eau. Cela permettra éventuellement de conserver un volume supplémentaire d'eau d'irrigation pour les travaux de saison sèche.

3.1.1 Réseau d'adduction de l'eau

L'approvisionnement en eau au titre du PIA se fera par le truchement du réseau d'adduction principal existant de l'Office du Niger. Ce système commence au niveau de la prise d'eau en amont du barrage de Markala sur le Fleuve Niger et comprend un certain nombre de canaux artificiels et d'anciens lits de cours d'eau dont les berges ont été aménagées afin d'accroître leur capacité d'adduction de l'eau. A différents points sur ces cours d'eau, des ouvrages de prise d'eau ou de régulation ont été construits afin de faciliter la distribution de l'eau et de maintenir les niveaux d'eau nécessaires pour l'irrigation.

La partie du réseau d'adduction qui alimente le périmètre d'Alatona en eau d'irrigation comprend le Canal Adducteur du Niger, le Canal du Sahel, les premier et

deuxième biefs du Fala de Molodo et le Canal Adducteur d'Alatona. Les ouvrages existants et futurs pertinents sur ces cours d'eau sont (voir **Figure 1-1**) :

- Le régulateur existant au Point A situé en amont du Canal du Sahel/premier bief du Fala de Molodo ;
- Le régulateur existant au Point B situé en amont du deuxième bief du Fala de Molodo ; et
- Le futur régulateur au Point C à l'extrémité du deuxième bief du Fala de Molodo, juste en aval de l'embouchure du Canal Adducteur d'Alatona existant.

Le régulateur de plan d'eau du Sahel au Point A est situé à environ 40 km au Nord-est de Ségou près du Barrage de Markala, sur le Fleuve Niger, en amont des Canaux du Sahel, Costes et du Macina. Le régulateur de plan d'eau du Sahel permet de contrôler le débit de l'eau au niveau du Canal du Sahel. Le Canal du Sahel/Fala de Molodo a la plus vaste zone de couverture des trois canaux adducteurs et approvisionne en eau quatre zones de production. Alatona est considéré présentement comme faisant partie de la Zone de Kouroumari mais sera une entité à part à l'achèvement du PIA.

Le régulateur de plan d'eau du Kala au Point B est situé à environ 60 km au Nord du Régulateur de plan d'eau du Sahel, près de Niono, et contrôle le débit du deuxième bief du Fala de Molodo.

L'ouvrage de départ d'Alatona est située à environ 40 km au nord du régulateur principal du Kala et contrôle le flux à l'intérieur du canal adducteur d'Alatona.

L'ouvrage de départ pour le Projet d'Irrigation d'Alatona à l'embouchure du Canal Adducteur d'Alatona, connu incorrectement comme étant le Point C, est considérée comme faisant partie du projet et ne faisant pas partie de l'infrastructure de la Zone de l'Office du Niger.

Durant la saison des pluies, l'écoulement du Fleuve Niger fournit suffisamment d'eau pour irriguer l'ensemble de la zone de l'ON. Le système d'irrigation est conçu sur les principes de contrôle du niveau d'eau en aval pour les canaux principaux, qui fournit de l'eau sur demande aux paysans. La conception du système d'irrigation d'Alatona suit étroitement le système d'irrigation existant à l'ON. Le système marche sur l'hypothèse que l'eau est abondante pendant la principale saison des cultures et qu'elle est acheminée facilement.

Un certain nombre de projets d'irrigation sont situés le long des biefs du Fala de Molodo et reçoivent de l'eau du Fala de Molodo. A l'heure actuelle, toutes les prises de ces projets ne sont pas munies d'ouvrages de régulation, mais cela changera sous peu, car l'existence d'un tel dispositif est une pré condition pour l'installation d'un système d'acquisition et de contrôle des données à télécommande (SCADA, *Supervisory Control and Data Acquisition*).

Afin d'assurer une distribution équitable de l'eau d'irrigation disponible, il est prévu d'installer un système SCADA dans la zone de l'Office du Niger. Ce système permettra d'assurer l'enregistrement et le contrôle du volume d'eau qui est acheminé jusqu'aux distributeurs des différentes zones de production par le réseau d'adduction principal. La distribution de l'eau aux différentes zones de production dépendra du périmètre irrigué. Cependant, le volume d'eau distribué sera toujours un pourcentage fixe du débit enregistré à Markala. Le système SCADA sera géré à partir du siège de l'ON à Ségou. Les équipements de contrôle pour le PIA seront installés au niveau de la prise d'eau d'Alatona.

Afin de fournir de l'eau pour les 13.925 ha de terres irriguées sur le site d'Alatona, les travaux suivants seront nécessaires :

- l'accroissement de la capacité du canal adducteur (Canal Adducteur du Niger) qui passera de 180 m³/s à 286 m³/s sur une distance d'environ 10 km, en creusant environ 2,52 million de m³ de terre sur une île située dans la section existante du canal ;
- l'accroissement de la capacité du canal d'adduction principal qui mène au PIA (Canal du Sahel), qui passera de 100 m³/s à 190 m³/s sur une distance d'environ 24 km, en creusant (élargissant et approfondissant) 3 million de m³ de terre du canal existant ;
- la réhabilitation et la surélévation de la rive gauche et de la rive droite des deux biefs du Fala de Molodo entre l'extrémité nord du Canal du Sahel et l'embouchure du Canal Adducteur d'Alatona. La longueur des biefs 1 et 2 est de 50 km pour chacun et le volume total de travaux de terrassement sera d'environ 0,7 million de m³ de terre. Les travaux comporteront aussi l'adaptation d'une section de 1 km du canal principal, environ 2 km en aval du Point B et l'élargissement du canal d'approche à l'embouchure du Canal Adducteur d'Alatona. Le volume de matériau à déblayer est d'au moins de 0,1 million de m³ ;
- la réhabilitation du régulateur à la tête du Canal du Sahel au Point A et du régulateur au Point B, y compris les travaux hydromécaniques, électriques, et de génie civil ; et
- la fourniture et l'installation d'un système de télémétrie SCADA et d'un système de mesure pour le réseau d'adduction qui approvisionne le PIA en eau. Le système doit assurer le contrôle automatique à distance de l'état et de la position des vannes de régulateurs, des niveaux et des débits aux différents points le long du réseau d'adduction et de permettre au personnel de gestion de communiquer verbalement avec le personnel des opérations sur le terrain et au centre de contrôle.

3.1.1.1 Réhabilitation et amélioration du Canal Adducteur et du réseau d'adduction du Fala de Molodo

Les principales composantes des travaux à exécuter au titre de la présente activité comprennent (cette liste n'étant pas exhaustive) :

Canal Adducteur :

- a. l'accroissement de la capacité du Canal Adducteur, en la portant de 180 m³/s à 286 m³/s sur une distance d'environ 10 km, grâce au déblai d'environ 2,52 millions de m³ de terre à partir d'un merlon central situé dans la section existante du chenal ;
- b. l'exécution de travaux supplémentaires de protection contre l'érosion en amont de l'ouvrage à Point A ;
- c. la surélévation locale des cavaliers le long du Canal Adducteur afin d'assurer une revanche suffisante ;
- d. les travaux de réparation en aval des régulateurs au Point A sur le Canal du Sahel et le Canal du Macina, y compris des dispositifs de dissipation de l'énergie, ainsi que la mobilisation/démobilisation des sonnettes, environ 600 m² de palplanches et des accessoires pour les mesures d'amélioration de l'ouvrage ;

Canal du Sahel et Falas :

- e. l'accroissement de la capacité du principal canal d'aménagé conduisant au PIA (le Canal du Sahel), en la portant de 100 m³/s à 190 m³/s sur une distance d'environ 24 km, grâce à l'élargissement et à l'approfondissement de l'actuel chenal (environ 3 millions de m³ de terre), et la construction d'un chemin d'inspection le long de la rive droite du canal à l'aide d'une partie des matériaux déblayés ;
- f. l'exécution de travaux supplémentaires de protection contre l'érosion au niveau du régulateur de plan d'eau du Canal du Sahel ;
- g. la surélévation locale des cavaliers le long du premier bief du Fala de Molodo (Bief 1), entre l'extrémité en aval du Canal du Sahel et le Point B, afin d'assurer une revanche suffisante, en apportant environ 500.000 m³ de matériaux de remblai ;
- h. un déblai sur d'environ 2 km en aval du Point B afin de lever tout obstacle et d'éliminer les matériaux ;
- i. la surélévation des cavaliers gauches et droites du deuxième bief du Fala de Molodo (Bief 2), entre le Point B et le Point C, afin d'assurer suffisamment de capacité de stockage et de revanche, en apportant environ 160.000 m³ de matériaux de remblai, hormis environ 950 m d'endiguement au nord du Canal Adducteur d'Alatona au titre duquel les travaux seront exécutés dans le cadre d'un contrat séparé ;

- j. la construction d'un dispositif afin de mesurer le débit dans le Canal de Molodo et le Canal de Gruber actuels ;
- k. l'accroissement de la capacité du chenal situé à l'extrémité en aval du deuxième bief du Fala de Molodo, au niveau de l'approche de l'ouvrage en amont du Canal Adducteur d'Alatona, en élargissant et approfondissant l'actuel chenal sur une distance d'environ 500 m ;
- l. la construction d'un nouvel ouvrage de sécurité et l'exécution de travaux de protection contre l'érosion au Point C, environ 300 m en aval du point d'entrée du Canal Adducteur d'Alatona, avec une section de déversoir pour le débit d'appoint, et deux vannes glissantes afin de réguler les volumes d'eau destinés pour le troisième bief du Fala de Molodo (Bief 3) ;

Canal Adducteur d'Alatona :

- m. la démolition du régulateur de plan d'eau existant du Canal Adducteur d'Alatona et la construction d'un nouveau pont, avec un tablier suffisamment large, pour la route qui sera construite dans le cadre d'un contrat séparé ;
- n. l'approfondissement du Canal Adducteur d'Alatona existant par déblai du fond du canal jusqu'au niveau du radier des vannes, ainsi que son extension sur environ 1.000 m jusqu'au site de la prise du Projet d'Irrigation d'Alatona ;
- o. la construction des risbermes le long des cavaliers existants du Canal Adducteur d'Alatona à l'aide de matériaux choisis avec soin ; et
- p. la fourniture d'un barrage flottant pour arrêter les débris et d'un écran immergé en amont de la prise d'eau du Canal Adducteur d'Alatona.

3.1.1.2 Réhabilitation des ouvrages mécaniques et électriques au niveau des régulateurs du Sahel, de Kala et d'Alatona aux Points A et B

Au nombre des activités liées aux ouvrages de protection figurent la conception, la fabrication, la fourniture, l'essai, la livraison sur le site, la protection et la peinture, le déchargement et le transport sur le site et l'installation des composantes hydromécaniques et électriques, ainsi que la réhabilitation des composantes hydromécaniques et électriques existantes. Des travaux de génie civil mineurs sont prévus au niveau du régulateur de plan d'eau de Kala à Point B et comprennent la réparation des parties supérieures de piles et des culées et la construction d'un bâtiment de contrôle censé abriter le nouveau centre de contrôle des moteurs au régulateur de plan d'eau de Kala. L'Entrepreneur sera responsable de la conception, de la livraison des matériaux et de l'exécution de ces travaux de génie civil.

Ces travaux comprennent également l'inspection complète des équipements existants avec tous leurs levages d'exploitation et les ouvrages connexes, ainsi que l'entretien des ouvrages et équipements une fois les travaux de protection achevés.

Les cinq autres ouvrages sur lesquels des travaux mineurs sont prévus sont indiqués ci-après :

- les prises d'eau de CPA, CPB et Laminibougou situées au Nord du Point A ; et
- les prises d'eau de Kogoni et de Sokolo situées près du Point C.

Les régulateurs de plan d'eau du Sahel et du Kala et la prise d'eau d'Alatona ont été mis en service en 1937, 1938 et 1950, respectivement. Dans le cadre de la modernisation et réhabilitation en 1997 General Electric Company Alstom (GEC Alstom) a mis à jour les systèmes mécanique et électrique au niveau du Régulateur du Sahel et le système mécanique (y compris les vannes et les palans) au niveau du Régulateur du Kala. Depuis que ces ouvrages existent, ils ont fait l'objet de nombreuses réhabilitations, notamment le remplacement des palans et l'électrification du régulateur de plan d'eau du Sahel. L'ouvrage de régulateur d'Alatona n'a jamais été réhabilité.

Tant les ouvrages de régulation du plan d'eau que les prises d'eau comprennent une série de vannes de régulation visant à contrôler le débit de l'eau en aval de leurs canaux respectifs. Des écluses sont liées aux régulateurs. Elles comportent une vanne à levage vertical en amont et une vanne à onglet. Les écluses avaient été conçues afin de laisser passer des embarcations transportant le riz. Toutefois, depuis la construction du réseau routier, elles ne sont plus utilisées.

3.1.1.3 Mise en place d'un système de contrôle à distance (SCADA) pour le réseau d'adduction principal

Cette activité prévoit la conception, la fabrication, la fourniture, l'essai, la livraison sur le site, le stockage, la protection et la peinture, le déchargement et le transport sur le site et l'installation, ainsi que la mise en service, la fourniture des pièces détachées et la formation du personnel en vue de la mise en place du système de contrôle à distance pour le réseau d'adduction principal. Les travaux comprennent les volets ci-après :

- le contrôle du niveau de l'eau en amont et en aval, ainsi que de la position des vannes au niveau des régulateurs de plan d'eau (les sites de contrôle à distance) le long du réseau d'adduction ;
- le matériel et le logiciel de collecte de données pour chaque site de contrôle à distance ;
- la fourniture de l'énergie du réseau électrique au régulateur de plan d'eau au Point B et l'alimentation en énergie des sites de contrôle à distance à partir d'une autre source d'énergie, lorsque l'énergie du réseau électrique n'est pas disponible ;
- le réseau de communication pour la transmission des données afin de relier tous les sites de contrôle à distance au Centre de contrôle central à Ségou, ainsi qu'au Centre des opérations au niveau du barrage de Markala ;

- Le dispositif d'affichage et de manipulation des données recueillies au niveau des sites de contrôle à distance ; et
- un système de communication vocale, afin de faciliter la communication entre Ségou, Markala et les centres de contrôle des opérations locaux, près des Points A, B et C.

3.1.2 Travaux d'irrigation à Alatona

Le périmètre irrigué d'Alatona est situé vers la limite du deuxième bief du Fala de Molodo avec une arrivée pour le canal adducteur près du point désigné de façon informelle (et incorrectement) comme le Point C (le Point C proprement dit est un ouvrage de déversement d'urgence proposé à construire dans le cadre du PIA, située légèrement en aval de l'entrée du Canal Adducteur d'Alatona). Il couvre une superficie de 13.925 ha de superficie irrigable nette et il est prévu qu'il sera effectué en trois tranches. Le plan général du système d'irrigation est présenté à la **Figure 3-1**.

La Première Tranche (voir **Tableau 1-1**) couvre une superficie irriguée nette d'environ 5.200 ha et est située à l'extrémité sud du périmètre. Cette zone sera irriguée à partir du Canal Principal d'Alatona et drainée par le Drain de Massabougou. Il y a 17 partiteurs qui distribuent l'eau plus loin dans l'aire d'irrigation. Ces partiteurs se répartissent parfois en canaux sous-partiteurs, où il n'est pas possible d'irriguer toutes les unités tertiaires à partir des partiteurs directement.

Il y a 241 arroseurs qui distribuent l'eau sur les unités tertiaires, qui ont été conçus en multiples de 4 ha. La dimension la plus courante est de 28 ha.

Les principales composantes des travaux à exécuter au titre de la Tranche 1 comprennent (cette liste n'étant pas exhaustive) :

- a. la construction des 23 premiers kilomètres du Canal d'Alatona ;
- b. la construction du drain de Massabougou d'une longueur de 44 km ;
- c. la construction de 67 km de canaux secondaires (partiteurs) et de 130 km de canaux tertiaires (arroseurs) ;
- d. la construction de 80 km de drains secondaires et de 144 km de drains tertiaires ;
- e. le revêtement par géo membrane et par béton de quelques sections (environ 7,5 km) du Canal d'Alatona ;
- f. la construction de 9 vannes automatiques de contrôle du niveau d'eau en aval jusqu'au Canal d'Alatona ;
- g. la construction de 17 modules à masque pour les canaux secondaires et 14 pour les canaux sous-secondaires ;
- h. la construction de 241 vannes à cloisons pour les canaux tertiaires (arroseurs) ;
- i. la construction de 16 déversoirs en bec de canard ;
- j. la construction d'ouvrages de traversée des canaux ;
- k. la construction d'ouvrages de traversée des drains ;
- l. l'aménagement de points d'accès du bétail ;
- m. le nivellement du terrain.

Pour les quelque 8.800 ha restants dans les Tranches 2 et 3, une partie de la superficie irrigable sera mise en vente aux paysans commerçants. Selon la demande et la superficie du projet qui pourra être allouée à ces grandes exploitations agricoles, les tailles de fermes pourront varier entre 10 h à jusqu'à 100 ha parfois. Le plan du canal

principal et des partiteurs a été préparé sur la base d'une étude de faisabilité, en tenant compte d'une approche très flexible pour les arroseurs. En principe, le plan pour les partiteurs suit les conditions topographiques et les contraintes du sol. Cependant, des ajustements seront effectués durant la conception détaillée selon la demande de postulants et autres critères de projet.

3.1.2.1 Concepts de conception

Depuis les années quatre vingt, l'Office du Niger a entrepris un vaste programme de modernisation et de réhabilitation de ses aménagements. Les premiers tests de réaménagement ont été effectués en 1979-1981. Des bailleurs de fonds sont intervenus, chacun avec son approche, de sorte qu'est apparue la nécessité d'une harmonisation. Ainsi plusieurs documents et ateliers d'harmonisation ont été élaborés :

- Mission d'harmonisation des options techniques de réaménagement et de gestion de l'eau (Avril 1989) ;
- Normes techniques de réaménagement et gestion de l'eau (DAH - 1991) ;
- Note sur les options de réaménagement à l'Office du Niger (François Molle - Avril 1992) ; et
- Étude d'harmonisation des approches pour la réhabilitation et l'extension des casiers et hors casier de l'Office du Niger (BETICO - 2000).

Le canal principal (distributeur) du PIA – le Canal Principal d'Alatona – prend sa source à la fin du Canal Adducteur d'Alatona. Il sera exploité sous le contrôle en aval. Trois ouvrages équipés de vannes automatiques assureront que le maintien des niveaux d'eau dans le canal principal dans un intervalle de 10 cm du niveau d'eau du plan. Les partiteurs se situent tous sur la rive droite du Canal Principal d'Alatona. Les structures de prise seront du type de modules à masques qui est conçu de façon à ce qu'il y ait un écoulement continu à l'intérieur de certaines limites de variation dans le niveau en amont du canal. Il sera exploité par l'agent de l'eau en collaboration et discussions avec les représentants des unités tertiaires situées le long du partiteur. Les arroseurs serviront d'unités qui sont en principe des multiples de 4 hectares. Etant donné qu'un intervalle d'irrigation au-dessus de l'unité tertiaire de 7 jours a été maintenu, pour des fins de convenance il s'en suit que la majorité des unités tertiaires a une superficie de 28 ha. L'utilisation de la prise pour les arroseurs sera à la charge des agents de l'eau, tandis que l'utilisation des casiers de division sera confiée aux paysans. Les rigoles assureront la distribution d'eau d'irrigation au-dessus de l'unité tertiaire.

3.1.2.2 Ouvrages de franchissement

Tous les ouvrages hydrauliques doivent comprendre une traversée.

3.1.2.2.1 Franchissements sur drains partiteurs

Ces ouvrages permettent l'accès facile aux parcelles. Ils sont constitués par :

- des buses $\phi 800$; et
- des têtes amont et aval en béton armé.

L'emplacement sera déterminé avec les bénéficiaires lors de l'exécution des travaux.

3.1.2.2.2 Franchissements sur canaux et drains principaux

Les franchissements sur le drain principal d'Alatona seront des ponts en béton armé. L'emplacement des franchissements doit être déterminé avec les bénéficiaires et les riverains lors de l'exécution des travaux.

3.1.2.2.3 Traversée de personnes/bétail au niveau des villages

Des passages pour piétons et pour bétail seront construits en respectant les normes de l'Office du Niger. Les largeurs de tous les passages pour piétons et pour animaux sont d'au moins 3 m, de sorte qu'ils sont sans risques et peuvent être utilisés par de petits engins, tels que les charrettes tirées par l'âne et les motos avec de petits charriots, qui peuvent servir au transport de matériel pour les paysans. L'utilisation des traversées par des véhicules de 2 tonnes comme les camionnettes n'est pas prévue dans un proche avenir. L'emplacement et l'espacement des ponts pour piétons villageois et traversées d'animaux seront déterminés sur la base de consultations publiques après avoir localisé les villages et lorsque les familles auront déménagé sur leurs sites.

3.1.2.3 Autres ouvrages

3.1.2.3.1 Lavoirs

Des aires de lavage en béton avec des pompes de forage seront construites dans les endroits peuplés en vue de fournir des alternatives appropriées aux aires de lavage des canaux et l'exposition à la schistosomiase. Les emplacements précis seront sélectionnés durant la construction après consultation des populations villageoises et du personnel socio-sanitaire.

3.1.2.3.2 Abreuvoirs pour le bétail

Des abreuvoirs pour bétail seront distribués le long du canal, mais ils seront placés à une certaine distance par rapport aux berges pour limiter les dégâts potentiels sur les berges. Les emplacements précis seront choisis durant la construction après consultation avec les populations villageoises.

Des abreuvoirs pour bétail seront généralement distribués au-delà des confins du village mais on accordera une certaine attention à la fourniture d'installations plus proches pour les petits ruminants qui sont gardés près des concessions ou dans les concessions.

3.1.2.4 Pistes d'accès

Une chaussée au dessus du Fala de Molodo est prévue près du village de Dogofry en vue de raccourcir l'accès du périmètre irrigué d'Alatona à la Route Niono - Goma

Coura. Les impacts environnementaux de cette chaussée sont présentés dans l'Evaluation Environnementale pour la Réhabilitation (Catégorie B) de la Route Niono - Goma Coura.

En plus de ce principal accès au périmètre au dessus du Fala (couvert dans l'Evaluation Environnementale pour la Réhabilitation de la Route Niono - Goma Coura), différents types de routes d'accès seront construites dans l'ensemble du périmètre qui sont couvertes dans cette EIE. Ce sont entre autres des routes qui permettent l'accès aux villages, et routes de champs le long des canaux et tuyaux. Une route principale sera construite tout le long de la berge droite du Canal Principal d'Alatona. La largeur de surface sera de 6 m tandis que la voie sera large de 12 m. La rive gauche du Canal Principal de l'Alatona portera une route destinée à l'accès aux champs, à l'inspection et à l'entretien des tuyaux. En plus, une voie d'accès sera construite au niveau du bout de la berge à partir de l'embouchure du Canal Adducteur d'Alatona, au sud du Point C.

Pour faciliter l'accès aux parcelles il est prévu conformes aux normes techniques des pistes sur les cavaliers des partiteurs et des pistes le long des drains secondaires.

En plus, des pistes en latérite de raccordement à la piste principale le long du distributeur seront nécessaires pour des villages qui ne sont pas situés le long de la piste principale.

Tableau 3-1 : Critères techniques réseau d'accès				
Infrastructure	But et emplacement	Largeur latérite (m)	Largeur Totale (m)	Épaisseur de latérite (m)
Distributeur - sur cavalier	Entretien à l'aide d'équipements sur les berges, des deux côtés. Trafic interdit.	3, sur cavalier	4	0,10 m pour le trafic et la protection contre l'érosion, 2 côtés
Distributeur - pied	Accès général, liaisons de village, transport. Au pied du cavalier droit.	6, expropriation de 12 m, avec drain	12	0,15-0,20 m pour le trafic, 1 côté
Partiteur	Accès général, liaisons de village, transport. Au pied du cavalier droit.	6, expropriation de 12 m, avec drain	12	0,15-0,20 m pour le trafic, 1 côté
Arroseur	Accès aux champs, entretien. Sur les deux cotés du canal.	4	4	0,10-0,15 mm pour le trafic et la protection contre l'érosion, 2 côtés
Rigole	Travaux en milieu rural et manœuvre des vannes, à pied.	0.8	0.8	Aucun
Drain principal	Entretien à l'aide d'équipements motorisés, trafic automobile et camionnage.	3		Aucun
Drain partiteur	Entretien à l'aide d'équipements motorisés, sur les deux cotés	3	6	Aucun
Drain tertiaire	Trafic de charrettes, accès aux champs.	3	6	Aucun

3.1.3 Principes de fonctionnement

Le principal système de la Zone de l'ON est exploité sous le système de contrôle en amont. Sur la base des observations de crues à Markala, l'ouverture des différents ouvrages de prise au Point A sera ajustée pour assurer une distribution équitable par rapport aux divers principaux canaux (Sahel, Costes et Macina) et par la suite par rapport aux zones de production. Le suivi de la distribution de l'eau aura lieu à travers le système SCADA.

Le Canal Adducteur d'Alatona sera exploité sous le principe de contrôle en aval. Si la demande d'eau augmente du fait de l'ouverture d'une prise pour un partiteur, la vanne automatique élargira son ouverture automatiquement et il y aura plus d'eau se déversant dans la section du canal. Cela implique que les niveaux d'eau dans les diverses sections du Canal Adducteur resteront dans certaines limites, une condition préalable pour le bon fonctionnement des vannes sur la prise pour les partiteurs. Pour assurer des délais courts dans l'approvisionnement des partiteurs avec les débits requis, le canal principal sera conçu comme un réservoir et par conséquent sera démesuré.

3.1.3.1 Répartition entre zones de cultures simples et doubles

Il est prévu que les petits exploitants de la première tranche du PIA cultiveront 5 ha durant la saison des pluies et 1 ha seulement durant la saison sèche. La zone de la double culture comprendra donc 20% de la zone d'un partiteur, et les exploitations agricoles seront réparties entre 4 ha de zones de culture simple et 1 ha de zones de culture double, qui seront dans des emplacements différents dans la zone de culture. Pour assurer une plus grande efficacité de l'irrigation, les zones de cultures doubles seront concentrées aux embouchures des partiteurs. La répartition permettra la fermeture de la plupart des partiteurs durant la saison sèche et la réduction des pertes du fait des infiltrations et permettra aussi un meilleur contrôle des mauvaises herbes.

3.1.3.2 Distribution d'eau et unités tertiaires

Le plan des unités tertiaires (UT) est basé sur un intervalle d'irrigation de 7 jours pour les exploitations de 4 ha chacune. Cela aboutit généralement à des blocs de 28 ha. Toutefois, là où la topographie générale du projet ne permettait pas une telle subdivision, le principe directeur a été de maintenir un multiple de 4 ha.

On distingue deux types d'unités tertiaires : les UT de double culture et les UT de simple culture. Les UT de double culture seront réparties en 28 parcelles de 1 ha, qui feront l'objet de titres de propriété et seront attribuées à des associations féminines. Cela implique que les UT de double culture seront cultivées par au moins 28 paysans. Les UT de culture simple seront divisés en exploitations de 4 ha et seront par conséquent cultivés par 7 paysans.

Pour chaque UT un chef d'arroseur sera élu par les paysans ; ce dernier devra servir de personne contact avec l'agent de l'eau qui gèrera le partiteur et sera le lien entre

l'unité tertiaire et l'Organisation des Usagers d'Eau (OUE), ou Organisation de l'Entretien du Réseau Secondaire (OERS).

3.1.4 Entretien

3.1.4.1 Activités

Dans le PIA, deux genres d'entretien seront pris en considération, à savoir :

- **Entretien de routine ou normal** qui comprend tous les travaux nécessaires pour garder le système d'irrigation dans un état opérationnel satisfaisant. Certaines parmi ces activités se produisent à un rythme annuel (par exemple le désherbage) tandis que d'autres activités se produisent parfois sur un intervalle de temps plus long (par exemple le remplacement de vannes) ; et
- **Entretien d'urgence**, y compris la réparation de dégâts causés par des catastrophes majeures, telles que les inondations, les tremblements de terre, ou les brèches dans les canaux principaux, y compris les pannes d'écluse, ou peut-être des pannes structurelles. La nature imprévisible de tels phénomènes naturels rend très difficile la prise de mesures préventives spécifiques.

Le **Tableau 3-2** présente les tâches d'entretien pour diverses composantes de système d'irrigation.

Tableau 3-2 : Tâches et priorités d'entretien					
Composante	Sous-composante	Problème potentiel	Surveiller	Genre d'entretien	Priorité
Canal principal					
Principaux travaux	Prise, barrage et bassin de réglage	Réparation de vannes/dégâts	+	R/M	1
		Erosion de protection en aval	+	M	1
		Propre/bassin de gadoue		R	1
		Ordures devant les vannes		R	1
Canal	Bras	Berge entamée		U	1
		Erosion de berges de canaux		M	2
		Infiltration à partir des berges de canaux	+	R/M	2
		Berges basses/débordement		R/M/U	2
		Mauvaises herbes dans les chenaux	+	R/M	2
		Nécessité de redécoupage		M/U	2
	Routes d'inspection		M	2	
	Revêtement de canal	Revêtement endommagé en zones de remblai haut ou de marais		M	1
	Revêtement endommagé d'autre part		M	2	
	Fissures et/ou mauvaises herbes dans le revêtement		R/M	2	
Ouvrages de canaux	Général	Fissures dans les structures	+	M	1
		Erosion en aval	+	M	1
		Infiltration de la structure	+	M	1
		Ordures devant la structure		R	2
		Erosion de revêtement		M	2

Tableau 3-2 : Tâches et priorités d'entretien

Composante	Sous-composante	Problème potentiel	Surveiller	Genre d'entretien	Priorité	
	Régulateurs et régulateurs principaux de bras de canaux	Vanne endommagée affectant le contrôle		R/M	1	
		Dégât sur la tête ou les protections des ailes		R/M	2	
		Fuite de vanne		R/M	2	
		Corrosion d'ouvrages d'aciérie		M	2	
		Indicateurs endommagés		R/M	2	
	Dalot de drainage	Fuite d'eau du canal	Canon endommagé	+	M	2
			Débris dans le tuyau		M	2
			Débris dans le tuyau		R/M	2
	Pistes/ Ponts	Dégâts à l'approche de pont	Dégâts sur le plancher du pont		M	2
			Dégâts sur les garde-corps du pont		M	3
Dégâts sur les garde-corps du pont				M	3	
Partiteurs						
Canal	Bras	Voir Canal Principal				
Ouvrages de canaux	Général	Voir Canal Principal				
	Régulateurs	Voir Canal Principal				
	Ouvrages de contrôle	Batardeaux manquants	Dégât sur la crête		M	1
			Dégât sur le tuyau/section de droppage		M	2
			Dégât sur le tuyau/section de droppage		M	2
			Débris dans la section de droppage		R/M	2
Dalots de pistes	Fuite au niveau des joints	Couverture inadéquate sur les tuyaux	+	M	2	
		Dégâts sur les tuyaux		M	2	
		Dégâts sur les tuyaux		M	2	
		Débris dans la structure		R/M	2	
Dalot de drainage	Fuite du canal	Canon endommagé	+	M	2	
		Débris dans le tuyau		M	2	
		Débris dans le tuyau		R/M	2	
Arroseurs et inférieur						
Canal	Bras	Voir Canal Principal				
Ouvrages de canaux	Ouvrages/ boîtes de division	Fuite de la boîte de division lorsqu'elle est fermée		R	2	
		Difficulté d'utiliser la boîte de division		R	2	
		Dégât sur les ouvrages		R/M	3	
Drains						
	Bras	Erosion de berges de canaux	+	M	2	
		Infiltration des berges de canaux		R/M	2	
		Berges basses/débordement		R/M/U	2	
		Mauvaises herbes dans les bras de fleuve		R/M	2	
		Besoin de curage		+	M/U	2
		Routes d'inspection			M	2
	Jonctions	Détérioration de revêtement	+	M	2	
Pistes						
	Surface	Erosion de la surface de la piste	+	M	2	
	Drainage	Infiltration à partir du canal	+	M	2	

Type d'entretien : R - Routine; M - Majeur (annuel/saisonnier); U - Urgence

Priorité : 1 - Haute, 2 - Moyenne; 3 - Faible (mais en fonction du problème)

Suivi : + suivi nécessaire pour s'assurer que les difficultés n'empirent pas

3.1.4.2 Contrôle des mauvaises herbes

Le contrôle de mauvaises herbes est essentiel en vue de maintenir l'utilisation efficiente et équitable du réseau des canaux. Pour le Projet d'Irrigation d'Alatona, le système a été conçu de telle façon que le projet est réparti en deux composantes – la première composante, qui couvre environ 80% de la zone de projet, est approvisionnée en eau seulement pendant l'hivernage; la deuxième zone, comprenant les 20% restants de l'aire de projet, est approvisionnée en eau à la fois durant les saisons de pluie et les saisons sèches. Le système est conçu de telle façon qu'il est possible de fermer les partiteurs afin que seule la deuxième zone soit approvisionnée en eau durant la saison sèche. Tous les partiteurs restants resteront secs et vides durant la saison sèche, et ce processus de dessèchement sera la méthode la plus efficace de contrôle de mauvaises herbes sur le projet. Les mauvaises herbes dans les partiteurs et arroseurs fermés se dessècheront et devraient alors être éliminées par les paysans, et permettre ainsi de conserver le système de canalisation libéré des mauvaises herbes.

3.1.4.3 Responsabilités

En Zone Office du Niger, la responsabilité pour l'entretien des divers niveaux d'infrastructures d'irrigation est assurée par différentes organisations, qui obtiennent leurs financements de diverses sources. L'infrastructure d'irrigation du système d'Alatona correspond aux catégories du réseau secondaire et plus bas. Etant donné que le système d'irrigation va être géré de façon indépendante par rapport à l'ON, toutefois, l'entretien du Canal Principal d'Alatona doit être inclus dans le plan de travail annuel du projet.

Niveau	Entretien		Source des fonds	
	Zone ON	PIA	Zone ON	PIA
Réseau primaire Canal Adducteur, Falas et canaux principaux*	Service Exploitation du Réseau Primaire (SERP)	Agence de Gestion du Périmètre d'Alatona (AGPA)	GRM, redevance d'eau	GRM, union des OERS
Réseau secondaire Partiteurs**	Comités paritaires (CP)	Organisation Entretien Réseau Secondaire et Tertiaire (OERS)	GRM, redevance d'eau	OERS
Réseau tertiaire Arroseurs**	Organisation de l'Entretien du Réseau Tertiaire (OERT)	Exploitant	Individuel	Individuel
Réseau quaternaire	Exploitant	Association des exploitants	Individuel	Association

*) Chaque Zone de Production contribue un certain pourcentage de la redevance d'eau pour l'entretien du système principal

**) Cela comporte aussi les tuyaux et les pistes des niveaux correspondants

Comme le démontre le **Tableau 3-3**, l'ON reçoit présentement des fonds du Gouvernement Malien pour l'entretien des partiteurs. En retour, une partie de la

redevance d'eau, collectées au niveau des différentes Zones de Production, est utilisée pour l'entretien du réseau primaire. Il reste à décider de la question de savoir si oui ou non le PIA va profiter de ces subventions et contribuera à l'entretien du système principal une fois que l'organisation et les responsabilités de l'entité de gestion d'Alatona auront été identifiées.

3.2 Infrastructure sociale et services sociaux

L'infrastructure sociale sera développée pour les populations existantes qui seront affectées par le projet et aussi pour les résidents arrivants. Le PIA sera exécuté en trois tranches – comme le décrit la Section 1. Un résumé de l'infrastructure sociale qui sera développée pour chaque tranche est présenté ici.

3.2.1 Tranche 1

Le **Tableau 3-4** présente les caractéristiques démographiques estimées pour la Tranche 1. Le tableau montre les prévisions de croissance démographique dans chaque zone de peuplement en raison de la réinstallation des PAP dans les zones, et des nouvelles arrivées pour s'installer dans la zone. Les zones d'habitation sont montrées à la **Figure 3-1**.

Tableau 3-4 : Caractéristiques de la population de Tranche 1

Zone d'aménagement	Villages	Canal assigné	Nombre de concessions PAP	Population des PAP estimée	Population des PAP estimée par zone	Nombre de concessions de Nouveaux colons	Population de Nouveaux colons estimée	Population de Nouveaux colons estimée par zone	Nombre total de concessions par zone	Population totale estimée par zone
A	Beldenadji	P01	83	710	710			0	83	710
B	Welingara	P02	60	634	634			252	88	886
	Nouveaux arrivés B1	P02				4	36			
	Nouveaux arrivés B2	P03				24	216			
C	Feto	P02	20	215	215			81	29	296
	Nouveaux arrivés C	P01				9	81			
E	Toule A	P04	14	152	335			90	47	425
	Toule B	P04	12	83						
	Tinde	P03	11	100						
	Nouveaux arrivés E1	P04				9	81			
	Nouveaux arrivés E2	P05				1	9			
F	Ouromoussa	P07	15	145	1,009			63	87	1,072
	Saber Noda	P06	34	495						
	Ndougueli	P05	31	369						
	Nouveaux arrivés F1	P06				5	45			
	Nouveaux arrivés F2	P07				2	18			
G	Nouveaux arrivés G	P08				24	216	216	24	216
H	Nouveaux arrivés H	P09				16	144	144	16	144
I	Ourodaye	P10	20	178	321			0	35	321
	Yaladji Were	P10	5	43						
	Wotoro Dankan	P09	10	100						
I*	Doukala	P08	136	1,570	1,570			873	233	2,443
	Nouveaux arrivés I*	P11				97	873			
J	Nouveaux arrivés J	P12				11	99	99	11	99
K2	Dagaboury	P13	50	315	1,418			99	298	1,517
	Dankerekadji	P13	42	303						

Tableau 3-4 : Caractéristiques de la population de Tranche 1

Zone d'aménagement	Villages	Canal assigné	Nombre de concessions PAP	Population des PAP estimée	Population des PAP estimée par zone	Nombre de concessions de Nouveaux colons	Population de Nouveaux colons estimée	Population de Nouveaux colons estimée par zone	Nombre total de concessions par zone	Population totale estimée par zone
	Dar Salam	P13	61	422						
	Madina	P13	9	62						
	Samba Were	P13	4	40						
	Siaka Daye	P13	6	41						
	Tchilli - Coura	P13	9	85						
	Tchilli Coro	P13	10	88						
	Djodjiri Were	P17	8	62						
	Nouveaux arrivés K21	P13				5	45			
	Nouveaux arrivés K22	P14				6	54			
K3	Fedji 1	P16	16	118	865			189	112	1,054
	Fedji 2	P16	15	128						
	Fedji 3	P16	8	78						
	Nantiela	P16	10	99						
	Tomoni	P16	32	352						
	Motoni	P16	10	90						
	Nouveaux arrivés K31	P15				8	72			
	Nouveaux arrivés K32	P16				13	117			
L	Nouveaux arrivés L	Tranches 2&3				500	4,500	4,500	500	4,500
M	Maraba Were	P17	7	63	327			0	32	327
	Yiriwa Were	P17	13	130						
	Massabougou	P17	12	134						
Baba Nega	Baba Nega	0	6	60	60			0	6	60
Dankere Baba	Dankere Baba	0	13	130	130			0	13	130
TOTAL TRANCHE 1			792	7,594	7,594	734	6,606	6,606	1,614	14,200

Les quantités estimées de chaque infrastructure à construire durant la Première Tranche sont présentées au **Tableau 3-5**.

Tableau 3-5 : Quantités d'infrastructures sociales de Tranche 1	
Infrastructure	Unités
LOGEMENTS	
Maison (pour villageois) - 12 m ² (unités équivalents)	1,784
Maison (pour Docteur/Directeur/Professeur)	64
Latrines familiales*	898
ECOLES	
Ecole - un bloc de 3 classes	3
Ecole - deux blocs de 3 classes	4
Ecole - trois blocs de 3 classes	1
Ecole - quatre blocs de 3 classes	1
Bâtiment du bureau/magasin	9
CSCOMs	
CSCOM, nouveaux	1
CSCOM, Diabaly reconstruction (nouveaux)	1
CSCOM, Dogofry réhabilitation	1
CENTRES MULTIFONCTIONNELS (MFCs)	
Centre multifonctionnel - 1 salle	9
Centre multifonctionnel - grand	4
SIEGE PIA	1
MAGASINS	
Magasin de riz - 144 m ²	29
Magasin de légumes - 50 m ²	13
MARCHES	3
BLOCS DE LATRINES (à infrastructure choisie)	44
LAVOIRS, y compris pompes à main	28
POMPES A MAIN (à infrastructure choisie et installations uniques)	50

* Des latrines familiales seront disponibles également au niveau des magasins de légumes et de riz

** Il y aura de l'électricité et de l'éclairage pour les écoles, CSCOMs, MFCs, Sièges du PIA, et magasins.

Le **Tableau 3-6** présente les emplacements de l'infrastructure à mettre en place dans la Première Tranche (la zone d'installation ou village existant).

Tableau 3-6 : Quantités d'infrastructures sociales de Tranche 1 par zone (1 sur 2)

Zone d'aménagement	Logements au village	Latrines familiales	Logements du Docteur/Directeur/Professeur et latrines familiales	Latrines familiales (magasins)	Pompes	Lavoirs, y compris pompes	CSCOM nouveau	Diabaly CSCOM	Dogofry CSCOM Réhab	Marchés
A	303	83	4	2	5	2	0	0	0	1
B	204	60	7	2	4	2	0	0	0	0
C	54	20	0	2	1	1	0	0	0	0
E	108	35	4	4	3	1	0	0	0	0
F	291	80	7	3	4	3	0	0	0	0
G	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0
H	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0
I	74	35	13	3	3	1	0	0	0	0
I*	0	136	7	2	9	6	0	0	0	1
J	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0
K2	353	207	11	9	8	4	1	0	0	1
K3	286	90	7	6	4	3	0	0	0	0
L	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
M	83	31	4	3	3	1	0	0	0	0
Baba Nega	8	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Dankere Baba	20	13	0	0	0	0	0	0	0	0
Dogofry	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
Diabaly	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
TOTAL TRANCHE 1	1784	792	64	42	50	28	1	1	1	3

Notes :

1. Baba Nega et Dankere Baba se sont dispersés en tant que villages, et seront recasés avec leurs villages maternels. Leurs habitations sont présentées séparément ici, étant donné que l'on doit déterminer les zones de réinstallation dans lesquelles ces villages seront recasés.
2. Des pompes d'eau potable sont installées sur certains sites choisis, et au niveau d'installations séparées à l'intérieur des villages.

Tableau 3-6 : Quantités d'infrastructures sociales de Tranche 1 par zone (2 sur 2)

Zone d'aménagement	Magasin de riz	Magasin de légumes	MFC 1-salle	MFC Grand	Siège du PIA	Ecoles - 1 bloc	Ecoles - 2 blocs	Ecoles - 3 blocs	Ecoles - 4 blocs	Ecole Bureau/Magasin	Blocs de latrines
A	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	4
B	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	4
C	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
E	3	1	1	0	0	1	0	0	0	1	3
F	2	1	0	1	0	0	1	0	0	1	4
G	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
H	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
I	2	1	1	0	0	0	0	0	1	1	6
I*	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	5
J	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
K2	8	1	0	1	0	0	0	1	0	1	6
K3	5	1	0	1	0	0	1	0	0	1	4
L	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
M	2	1	1	0	0	1	0	0	0	1	3
Baba Nega	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dankere Baba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dogofry	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diabaly	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
TOTAL TRANCHE 1	29	13	9	4	1	3	4	1	1	9	44

Notes :

1. Les blocs de latrines sont installés au niveau de sites d'infrastructures choisis.

3.2.2 Tranches 2&3

Le **Tableau 3-7** montre les prévisions de croissance démographique dans les zones de peuplement désignées présentement, qui sont les zones qui ne seront pas irriguées selon les plans de faisabilité pour les Tranches 2&3. On suppose que toute la population dans les Tranches 2&3 sera composée de nouveaux arrivants (Les PAP sont recasés au cours de la Tranche 1).

Pour estimer le nombre de nouveaux ménages arrivants qui s'installeront dans chaque zone, on a supposé que la densité moyenne de population dans les zones d'installation serait de 20 personnes/ha ; c'est là la même densité moyenne de population projetée pour la Tranche 1. Cela mène à une estimation de 1,69 personnes/hectare irrigué de terre dans les Tranches 2&3, comparativement à 2,73 personnes/hectare irrigué de terre dans la Tranche 1 (il y a 5.200 ha dans la Tranche 1, et 8.800 ha dans les Tranches 2&3). Cela paraît consistant, étant donné que les Tranches 2&3 seront consacrées à des fermes plus vastes (et par conséquent à moins haute intensité de main-d'œuvre), et qui requièrent donc moins de personnes.

Tableau 3-7 : Caractéristiques de la population de Tranches 2&3				
Zone d'aménagement	Villages	Superficie disponible (ha)	Nombre de concessions Nouveaux colons	Population estimée de Nouveaux colons
N	Nouveaux arrivés N	38,89	87	780
O	Nouveaux arrivés O	34,11	76	684
P	Nouveaux arrivés P	9,63	21	193
Q	Nouveaux arrivés Q	25,60	57	513
R	Nouveaux arrivés R	516,07	1.149	10.345
S	Nouveaux arrivés S	15,66	35	314
T	Nouveaux arrivés T	75,37	168	1.511
U	Nouveaux arrivés U	24,78	55	497
V	Nouveaux arrivés V	58,57	130	1.174
W	Nouveaux arrivés W	372,39	829	7.465
X	Nouveaux arrivés X	38,07	85	763
Y	Nouveaux arrivés Y	15,60	35	313
Z	Nouveaux arrivés Z	17,53	39	351
TOTAL TRANCHES 2&3		1.242,27	2.767	24.902

Source : propres calculs

Ces estimations de populations seront révisées au fur et à mesure de la mise en œuvre du projet dans la Tranche 1. Les caractéristiques actualisées serviront à déterminer les quantités et les emplacements d'infrastructure sociale à mettre en place dans les Tranches 2&3. L'infrastructure sera semblable à celle qui est construite dans la Première Tranche; toutefois, il n'y aura pas de construction d'habitation pour les nouveaux résidents arrivant dans la zone.

A cette phase, les estimations préliminaires concernant l'infrastructure à construire dans les Tranches 2&3 en appui à la population projetée de projet sont présentées au **Tableau 3-8**.

Tableau 3-8 : Quantités estimées d'infrastructures sociales de Tranches 2&3	
Infrastructure	Unités
LOGEMENTS	
Maison (pour Docteur/Directeur/Professeur)	126
ECOLES	
Ecole - un bloc de 3 classes	6
Ecole - deux blocs de 3 classes	8
Ecole - trois blocs de 3 classes	2
Ecole - quatre blocs de 3 classes	2
Bâtiment du bureau/magasin	18
CENTRES MULTIFONCTIONNELS (MFCs)	
Centre multifonctionnel - 1 salle	6
Centre multifonctionnel - grand	4
MAGASINS	
Magasin de riz - 144 m ²	13
Magasin de légumes - 50 m ²	0
MARCHES	
BLOCS DE LATRINES (à infrastructure choisie)	94
LAVOIRS, y compris pompes à main	51
POMPES A MAIN (à infrastructure choisie et installations uniques)	182

* On fournira de l'électricité et de l'éclairage aux écoles, MFC et magasins

Pour l'ensemble de la zone d'Alatona (Tranches 1, 2, et 3), les quantités estimées d'infrastructures sociales à construire sont présentées au **Tableau 3-9**.

Tableau 3-9 : Quantités estimées d'infrastructures sociales pour toutes tranches du PIA			
	Tranche 1	Tranches 2&3	Unités Totales
	Unités	Unités	
LOGEMENTS			
Maison (pour villageois) - 12 m ² (unités équivalents)	1.784	0	1.784
Maison (pour Docteur/Directeur/Professeur)	64	126	190
Latrines familiales*	898	0	898
ECOLES			
Ecole - un bloc de 3 classes	3	6	9
Ecole - deux blocs de 3 classes	4	8	12
Ecole - trois blocs de 3 classes	1	2	3
Ecole - quatre blocs de 3 classes	1	2	3
Bâtiment du bureau/magasin	9	18	27

Tableau 3-9 : Quantités estimées d'infrastructures sociales pour toutes tranches du PIA			
	Tranche 1 Unités	Tranches 2&3 Unités	Unités Totales
CSCOMs			
CSCOM, nouveaux	1	0	1
CSCOM, Diabaly reconstruction (nouveaux)	1	0	1
CSCOM, Dogofry réhabilitation	1	0	1
CENTRES MULTIFONCTIONNELS (MFCs)			
Centre multifonctionnel - 1 salle	9	6	15
Centre multifonctionnel - grand	4	4	8
SIEGE PIA	1	0	1
MAGASINS			
Magasin de riz - 144 m ²	29	13	42
Magasin de légumes - 50 m ²	13	0	13
MARCHES	3	1	4
BLOCS DE LATRINES (à infrastructure choisie)	44	94	138
LAVOIRS, y compris pompes à main	28	51	79
POMPES A MAIN (à infrastructure choisie et installations uniques)	50	182	232

3.3 Services agricoles

Le Projet d'Irrigation d'Alatona améliorera la productivité et la rentabilité pour les paysans d'Alatona en identifiant de nouvelles technologies et pratiques à disséminer parmi les paysans d'Alatona durant la période du Compact. Chaque activité de recherche sera conçue pour générer des résultats qui pourront être intégrés dans le programme de vulgarisation avant la fin de la période du Compact. Au fur et à mesure que les résultats sont obtenus, des notes techniques seront préparées à l'intention du personnel de vulgarisation qui sera sensibilisé sur les nouvelles technologies ou pratiques agricoles, et sur la façon d'intégrer celles-ci dans ses activités de vulgarisation.

L'agenda de recherche sera en fonction de la demande avec une focalisation sur trois aspects :

- L'augmentation de la productivité et de la rentabilité des cultures traditionnelles, principalement le riz pendant l'hivernage et le riz et l'échalote en saison sèche ;
- La diversification de cultures, surtout en saison sèche en vue d'augmenter les revenus dans le contexte des contraintes d'eau et de main-d'œuvre ; et
- La diversification permanente pendant toute l'année : principalement une augmentation des revenus grâce à la production d'élevage mais aussi

l'agroforesterie (bois de chauffe, bois de construction et, dans une moindre mesure, les fruits).

3.4 Réinstallation, affectation et distribution de terres

La section suivante présente des informations sur la distribution de terres irriguées, les nombres de parcelles par attribution, l'affectation de terre aux PAP et autres questions devant faire l'objet d'attention.

3.4.1 Distribution de terres irriguées par taille de champ et par tranche

Les tableaux suivants présentent la taille de parcelles irriguées de terre et le moment de leur mise en ligne. Ces tableaux servent de guide pour présenter les champs et les infrastructures d'irrigation, mais devraient être interprétés de façon flexible étant donné la probabilité que la topographie, la considération d'efficacité de l'eau, et autres facteurs sont susceptibles de nécessiter une démarcation par rapport aux tableaux. Par exemple, dans certains endroits la situation sur le terrain pourrait dicter que les fermes de « 10 hectares » varient entre 8 et 14 hectares, ou que les fermes de 30 hectares aient en fait une superficie de 28 hectares.

Tableau 3-10 : Parcelles de terrain à allouer		
Taille de parcelle allouée	Nombre de parcelles attribuées	Superficie de terrain allouée (ha)
5 ha	1.200	6.000
10 ha	485	4.850
30 ha	50	1.500
30-100 ha	30-50	1.500
Culture maraîchère		150
Total	1.765-1.785	14.000

Tableau 3-11 : Distribution des parcelles par tranche			
	Taille d'exploitation	Nombre de parcelles	Superficie de terre allouée (ha)
Tranche 1	5 ha	1.030	5.150
	1-ha culture maraîchère	50	50
	Sous-total		5.200
Tranche 2	5 ha	170	850
	10 ha	350	3.500
	1-ha culture maraîchère	50	50
	Sous-total		4.400
Tranche 3	10 ha	135	1.350
	30 ha	50	1.500
	30-100 ha	30-50	1.500
	1-ha culture maraîchère	50	50
	Sous-total		4.400
	Total	1.765-1.785	14.000

3.4.2 Distribution de terres irriguées par catégorie de bénéficiaire

3.4.2.1 Personnes affectées par le Projet

Il s'agit de personnes qui vivent dans le périmètre irrigué et/ou mènent une activité économique à l'intérieur du périmètre, et qui devront être recasées et/ou dédommagées pour la perturbation de leur mode de vie et de leur activité économique en vue de développer le PIA. Le recensement de terrain de 2007 indique qu'il y a près de 800 concessions de PAP éligibles.⁴ Une partie du paquet de compensation consistera à avoir un droit automatique à recevoir une parcelle de terrain de 5 ha de terres irriguées plus un jardin maraîcher. La majeure partie des concessions de PAP recevra ses parcelles de terres durant la Première Tranche, bien qu'il soit possible que certains villages de PAP reçoivent leurs attributions de terrain durant la Tranche 2 ou la Tranche 3 selon leurs préférences en matière de réinstallation.⁵

Chaque concession de PAP recevra 2 de ses 5 hectares à titre gratuite en guise de compensation pour la perte de son terrain, mais devra acheter les 3 hectares restants au prix d'achat fixé. Un des hectares attribués à titre gratuit recevra de l'eau d'irrigation durant l'hivernage et pendant la saison sèche, mais le deuxième hectare gratuit recevra de l'eau seulement en saison sèche. En plus, chaque concession de PAP devra prendre toute l'attribution de 5 ha : on ne pourra pas choisir de prendre les deux hectares gratuits seulement. Il faudrait noter que des mesures alternatives de réhabilitation économique devront être proposées si une concession de PAP décide de sortir du programme de compensation de terrains.

3.4.2.2 Petits exploitants

Les paysans d'autres zones de l'Office du Niger ou d'autres régions du Mali auront l'opportunité de se rendre dans l'Alatona pour y entreprendre l'agriculture dans les zones nouvellement irriguées. Ces paysans seront éligibles pour postuler pour les parcelles de 5 ha et 10 ha restant après la distribution aux PAP. Quatre cent fermes de 5 ha devraient être disponibles, de même que 485 fermes de 10 ha de taille, pour un total de 885 parcelles. Les petits exploitants doivent être des citoyens maliens avant de postuler pour la terre.

3.4.2.3 Grands exploitants

Des parcelles de 30 ha et plus (jusqu'à 100 ha) seront allouées aux grands exploitants expérimentés et à des sociétés agricoles. Le nombre exact de ces attributions sera déterminé par une étude de la demande pour informer les prises de décisions finales sur le plan des parcelles de terre dans la Tranche 3 (ces grosses exploitations seront prévues seulement dans la Tranche 3). On estime présentement que 80-100 parcelles seront disponibles.

⁴ Une concession signifie un groupement de souvent plusieurs familles nucléaires vivant et travaillant ensemble, qui recevront les parquets de compensation et de recasement dans le cadre du PIA.

⁵ Le nombre final de PAP à recaser, et leurs préférences, seront déterminées lors d'une planification de recasement supplémentaire.

3.4.3 Nombre de parcelles par attribution de terrain

Selon les estimations actuelles, la quantité d'eau disponible durant la saison sèche suffira à irriguer seulement 20% des terres que l'on aménage pour la production, soit 2800 ha⁶. Par conséquent, chaque ferme aura de l'eau durant toute l'année pour une partie seulement de sa superficie totale. Pour des raisons (i) d'efficacité de l'irrigation et (ii) d'entretien des systèmes de partiteurs et arroseurs, chaque allocation de terrain comportera plus d'une parcelle, comme suit :

- Chaque allocation de 5 ha comportera deux parcelles de terrain. La première parcelle – d'une superficie d'1 ha – recevra de l'eau à la fois durant l'hivernage et la saison sèche. Elle sera située à l'entrée du plan. La deuxième parcelle – d'une superficie de 4 ha – recevra de l'eau en hivernage seulement, et sera située un peu plus en aval du partiteur ;
- Les allocations de 10 ha seront divisées de la même manière: 2 ha de terre à l'entrée du plan qui recevront de l'eau tant en hivernage qu'en saison sèche, et 8 ha de terres ailleurs dans le périmètre qui recevront de l'eau seulement en hivernage ;
- Les grandes allocations (30 ha et plus) seront organisées sur la base du même principe, bien qu'elles comportent parfois en fin de compte plus de deux parcelles de terre selon la topographie et la configuration des arroseurs dans la Tranche 3. Toutefois, s'il s'avère qu'il n'y a pas suffisamment d'eau pour irriguer 20% des terres durant la saison sèche (voir note de base de page), alors les grandes superficies porteront le fardeau en recevant moins d'eau durant cette période. Les allocations de 5-10 ha ne porteront pas ce fardeau : elles recevront de l'eau en saison sèche sur 20% de leurs terres (c'est à dire 1 ha sur chaque 5 ha)⁷.
- Enfin chaque groupe de parcelles d'un lot sera situé aussi près les uns les autres que possible afin de les rendre plus accessible aux paysans. En règle générale, en particulier pour les petits exploitants qui n'ont pas de mécanisation, les parcelles ne doivent pas se trouver à une distance de plus de 5 kilomètres du village, un trajet commode à l'Office du Niger. Chaque allocation de terre est située sur le même partiteur, les parcelles d'1 ha étant situées au début du canal et les 4 ha qui y sont associés étant situés plus en aval du canal.

3.4.4 Allocation de terre aux personnes affectées par le Projet

3.4.4.1 Terres de cultures irriguées

Le PIA effectuera des allocations de terres sur la base de deux mécanismes différents : l'un pour les PAP et l'autre pour tous les autres. Cette section fournit un résumé du mécanisme pour allouer les terres aux PAP.

⁶ La disponibilité d'eau en saison sèche peut suffire parfois à irriguer seulement 15% des terres, et dépendra non seulement de la disponibilité naturelle, mais aussi de la gestion efficace des ressources en eau par l'ON. En plus, la nature et la sécurité des droits de l'eau doit faire l'objet d'une articulation légale et d'une reconnaissance.

⁷ Cela pourra être modifié selon les termes d'un accord de distribution d'eau qui doit être conclu avec l'ON, qui assurera une distribution équitable de l'eau au niveau du PIA.

3.4.4.1.1 Critères de sélection

Les PAP recevront des terres automatiquement en vertu de leur résidence et/ou de l'activité économique qu'ils mènent dans la zone du projet. Le recensement de la Phase 2 a permis l'identification des ménages de PAP durant le processus de développement du PAR d'Irrigation. Ces ménages devront être confirmés par des travaux supplémentaires de planification de réinstallation qui continueront avec le travail de planification de la phase 2 jusqu'à l'exécution.

3.4.4.1.2 Parcelles pour les concessions et l'intégration sociale des PAP

Le PIA tente de maintenir l'intégration sociale en gardant les villages existants intacts même s'ils doivent être physiquement déplacés. Ainsi, les concessions des PAP à l'intérieur de chaque village recevront des terres dans un endroit réservé spécialement pour ce village. Le plan des arroseurs pour la Tranche 1 a été fait avec ce principe à l'esprit conjointement avec les besoins techniques d'irrigation, et chaque village (ou groupe de villages) a été situé sur ce plan. Une présentation détaillée des villages qui seront déplacés, spécifiant leur lieu de réinstallation, et l'emplacement des terres qui leur seront attribuées à l'intérieur de la Tranche 1, en tenant compte des considérations sociales, figure dans le PAR d'Irrigation.

La sélection d'unités tertiaires pour chaque village réduit la superficie de concessions individuelles considérablement, mais n'identifie pas les parcelles que chaque concession recevra à l'intérieur de ce plan. La dernière phase sera exécutée par les villageois eux-mêmes, avec la description de la procédure proprement dite dans le PAR d'Irrigation.

La **Figure 3-2** montre l'allocation de terres irriguées à chaque village de nouveaux résidents, et aux nouveaux arrivants qui prendront des terres dont les villages réinstallés n'ont pas besoin. La carte montre:

- Les partiteurs, numérotés de P1 à P17 aux points à partir desquels ils distribuent de l'eau du canal principal ;
- Les arroseurs qui se détachent des partiteurs, menant aux champs de 4 hectares pour chaque concession. Ces champs seront irrigués durant la saison des pluies, et seront cultivés de riz pour la plupart ; et
- Les groupes de champs, d'1 hectare pour chaque concession, à irriguer durant la saison sèche et durant l'hivernage, situés en amont de chaque canal (à l'exception du partiteur 8), et présents en vert. Les jardins des femmes, de 500 m² par concession, seront également inclus dans ces zones.

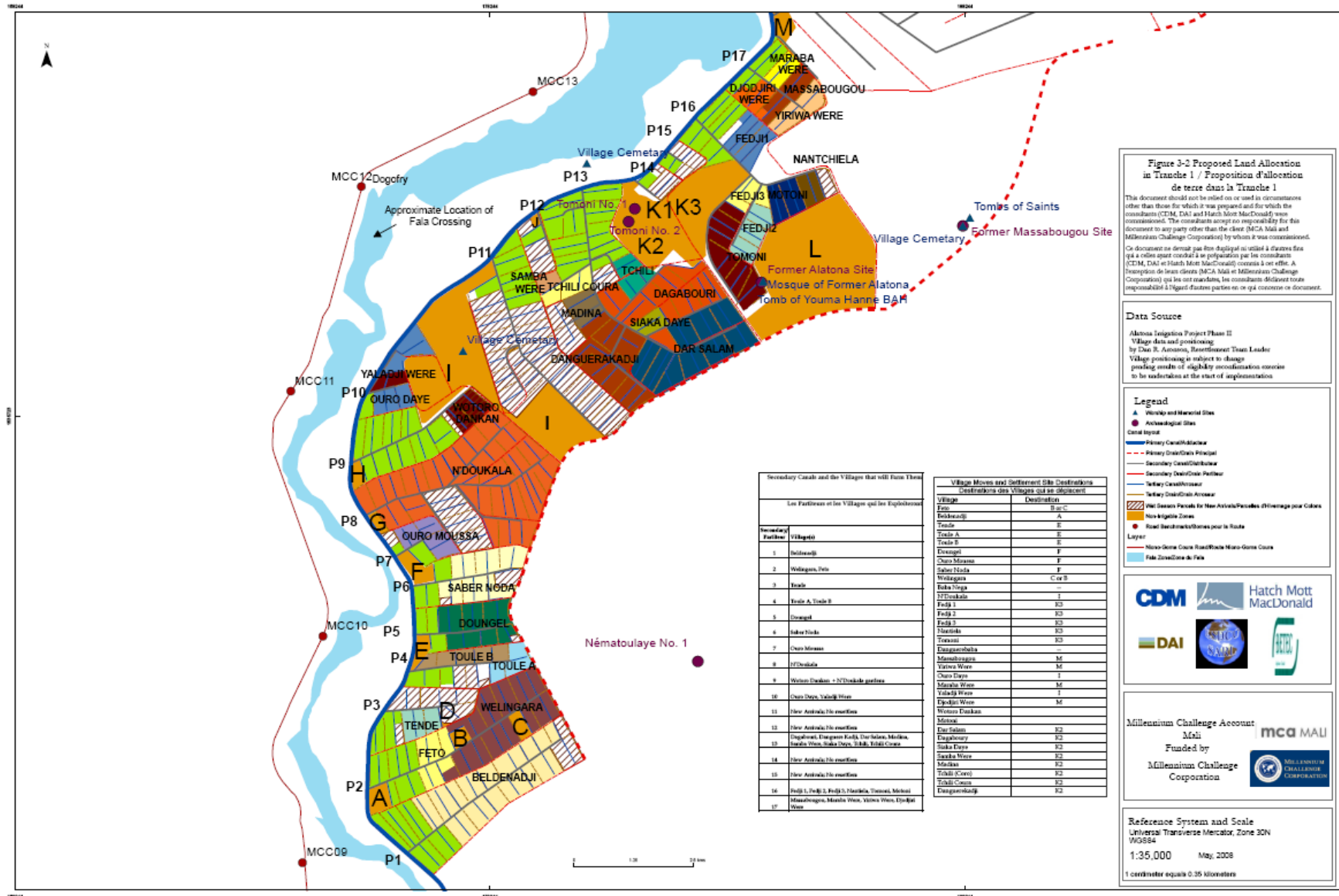


Figure 3-2 : Proposition d'allocation de terre dans la Tranche 1

3.4.4.2 Jardins maraîchers des femmes PAP

La taille et l'emplacement des jardins maraîchers des femmes pour les femmes PAP sont déterminés en fonction du nombre de concessions constituant le village et la proximité du village en vue de réduire les temps de déplacement.

Là où l'aire des arroseurs assignée à un village est quelque peu plus vaste que l'aire requise pour les PAP, on peut inviter de nouveaux résidents à s'installer dans un village de PAP (zone de peuplement). Dans de tels cas, les femmes dans chaque ménage nouveau auront le droit d'adhérer à l'association des femmes maraîchères et recevoir une parcelle de 500 m² pour le maraîchage conformément aux règles de l'association.

3.5 Arrangements institutionnels

Cette section décrit les autorités qui devront normalement faire partie de la direction future du périmètre d'Alatona. Leurs responsabilités comprennent la gestion des ressources en eau, des bosquets, la protection des ressources culturelles, les intrants agricoles, l'allocation de terres, etc. comme présenté ci-dessous.

3.5.1 Agence de Gestion du Périmètre d'Alatona

Le MCA-Mali établira le Siège du Projet d'Alatona dans un endroit au centre de la zone d'Alatona, et son personnel sera composé et assisté de professionnels du MCA-Mali. L'Agence de Gestion du Périmètre d'Alatona (AGPA) sera le point focal pour toutes les décisions relatives au projet d'Alatona et sera sous la supervision directe du Directeur d'Alatona du MCA-Mali.

3.5.2 Coopératives agricoles

Le MCA-Mali recrutera un consultant pour entreprendre l'Activité des Systèmes de Développement Agricole (ASDA) pour améliorer la productivité et la rentabilité des activités agricoles des familles paysannes installées sur des exploitations de 5 et 10 ha en établissant des liens entre les acteurs à l'intérieur d'un système de marché durable. L'Agence de Gestion du Périmètre d'Alatona de MCA-Mali sera chargée de la planification, de l'exécution et du suivi des composantes ASDA en assurant leur étroite coordination et en assurant que les résultats de l'activité sont pleinement atteints.

Les trois résultats spécifiques sont :

1. Création de coopératives financièrement autonomes assurant des services d'amélioration de la productivité et des revenus de leurs membres ;
2. Familles de PAP et nouveaux résidents qui sont compétentes en agriculture irriguées ; et
3. Augmentation des revenus des paysans à travers l'introduction de nouvelles technologies pour les produits traditionnels et la diversification de la production par rapport au riz de saison sèche.

Les coopératives qui seront créées auront les caractéristiques suivantes :

- Les membres des coopératives auront suivi des cours d'alphabétisation fonctionnelle ;
- Elles sont devenues financièrement autonomes et ont mis en place un système tout à fait transparent et bien géré de contrôles financiers internes et externes ;
- Elles Opèrent dans le cadre d'un plan d'affaires qui identifie les sources de revenus et contrôle les coûts ;
- Elles Assurent effectivement et efficacement des services à leurs membres qui contribuent à une amélioration de la productivité et des revenus, y compris :
 - La fourniture d'intrants : Les coopératives achèteront les intrants agricoles en gros auprès de fournisseurs privés à des prix préférentiels et assureront la livraison à temps et la bonne qualité des produits ;
 - L'accès au crédit : Les coopératives établiront des rapports avec les institutions de micro-finances et les banques en vue d'assurer que leurs membres ont un accès fiable au crédit à court et à moyen terme ; et
 - Les activités de post récolte à valeur ajoutée : les coopératives conserveront, transformeront et commercialiseront les produits agricoles en réponse aux opportunités et conformément aux souhaits de leurs membres.
- Elles Assureront l'adhésion à la loi associative malienne et aux objectifs et statuts de cette organisation ;
- Elles Assureront l'accès à la vulgarisation agricole et autres types d'assistance technique pour leurs membres ; et
- Elles Ont formé une union coopérative, si tel est le souhait de toutes les coopératives d'Alatona participantes.

Le Consultant de l'ASDA entreprendra aussi des activités de formation paysanne et de vulgarisation avec les cibles de résultats suivantes :

- Les familles paysannes de PAP auront des rendements de riz et d'échalote qui sont au moins égaux à la moyenne de l'ON ;
- Les nouvelles familles résidents d'Alatona occupant des exploitations de 5 et 10 hectares auront des rendements de riz et d'échalote supérieurs à la moyenne de l'ON ; et
- Les revenus des femmes par ménage avec les jardins potagers et l'élevage auront dépassé la moyenne de l'ON.

Eu égard au Renforcement des Sous-Activités des Services Financiers, le principal résultat escompté de l'ASDA sera la fourniture durable de quantités suffisantes de services financiers à court et à moyen termes par les institutions financières aux paysans dans la zone d'Alatona, en utilisant les ressources disponibles dans le secteur financier, afin de leur permettre de satisfaire leurs exigences pour financer les activités de production et de commercialisation.

3.5.3 Communes

Le périmètre proposé d'Alatona couvre des portions des trois Communes dans la circonscription administrative du Niono : Diabaly, Dogofry et Sokolo. Dans l'étude de la Phase 2 du PIA, le bureau d'études CDM a évalué la capacité de ces Communes à gérer la fourniture de services sociaux clés pour une population en croissance rapide. Un programme d'appui à ces Communes a été élaboré pour aider à assurer la durabilité des services que les Communes devront fournir pour assurer le succès à l'Alatona. Le programme d'assistance proposé couvre la planification de développement, la budgétisation et la gestion fiscale, la coopération intercommunale et les prestations de services dans l'Alatona.

Les communes devront travailler en étroite collaboration avec l'Unité de Gestion du PIA dans tous les aspects de la planification foncière pour organiser les mouvements de populations, la réinstallation et les nouveaux résidents. Les autorités communales devront élaborer des mécanismes de gestion des différentes manières de posséder/utiliser la terre dans leur juridiction, tout en continuant à maintenir leurs bonnes relations avec l'ON pour l'harmonie sociale dans les portions de leurs Communes qui sont situées dans la Zone de Kouroumari à l'ON. Ils devront prévoir, mobiliser des ressources pour financer et gérer une gamme variée de services sociaux, y compris la santé, l'éducation, la gestion de l'eau, les marchés publics, les pistes rurales, et autres infrastructures. Il leur faudra de l'aide dans les méthodes innovatrices et efficaces employées pour éviter et/ou gérer la gamme variée de conflits qui pourraient surgir au cours de l'exécution du PIA.

3.5.4 Associations d'usagers de l'eau

L'objectif de l'assistance à fournir aux associations naissantes des usagers d'eau (OUE), ou Organisations de l'Entretien du Réseau Secondaire (OERS), de l'Alatona est d'assurer l'entretien des partiteurs et arroseurs, le paiement de redevance d'eau, et le respect du calendrier agricole. Les activités de projet en appui aux OUE seront exécutées par un Consultant de Développement des OUE sous un contrat séparé. Le consultant sera chargé de créer des OUE viables au niveau des partiteurs, en augmentant leurs capacités à assurer le paiement de la redevance d'eau, gérer et entretenir le système de partiteurs et arroseurs, et servir d'interface avec l'ON pour la gestion et l'entretien de systèmes principaux d'adduction qui fournissent de l'eau au périmètre.

Les OUE, qui travaillaient au départ sous l'égide de l'Agence de Gestion du Périmètre d'Alatona, assumeront progressivement plus de responsabilité pour la gestion de l'eau, de sorte qu'à la fin de la fenêtre de 5 ans du PIA, un système durable et bien

géré de gestion de l'eau (entretien de canaux, allocations équitables d'eau, paiement de la redevance d'eau, etc.) est approprié et contrôlé par les OUE de la zone d'Alatona. Le plan initial du système de canaux sera développé, finalisé et sa construction fera l'objet d'un contrat par le MCA-Mali, coordonné par son Agence de Gestion du Périmètre d'Alatona. Les OUE proposés seront aidés et travailleront en étroite collaboration avec l'AGPA dans toutes les activités de planification de l'irrigation, et dans l'établissement d'un système pour la gestion du système de canaux qui fera l'objet de contrat soit avec l'ON soit avec des opérateurs privés.

Pour chaque unité tertiaire, un gestionnaire d'arroseur sera élu par les paysans et servira de personne contact avec l'agent de l'eau qui gèrera le partiteur et sera le lien entre l'unité tertiaire et l'OUE. Chaque semaine, le paysan informera le gestionnaire de l'arroseur du régime d'irrigation à appliquer pour les diverses parcelles de son exploitation.

3.5.5 Office du Niger et Agence de Gestion du Périmètre d'Alatona

A l'heure actuelle, l'ON gère un système d'irrigation et de drainage d'environ 70.000 ha. Toutefois, l'organisation est confrontée à des difficultés majeures en raison des changements importants et des turbulences de ces dernières années. Elle est confrontée à un manque de personnel et à d'énormes contraintes financières à un moment où les paysans cherchent plus d'appui avec la production agricole, un approvisionnement fiable et sûr en eau, et l'entretien des systèmes d'irrigation et d'adduction de l'eau.

Concernant le PIA, il est très peu probable que les organisations de producteurs qui doivent être créées et entretenues dans un environnement agro-pastoral auront suffisamment de capacités pour gérer et entretenir un système d'irrigation de 14.000 ha net d'ici la fin de la période de compact qui doit durer 5 ans. Les ressources institutionnelles au Mali pour gérer un projet du genre du PIA sont faibles, surtout étant donné que les efforts de réorganisation ont été initiés dans le secteur de l'irrigation. Bien que des études doivent être menées pour formuler des propositions pour une entité de gestion pour le PIA, il y a à présent plusieurs questions en suspens qui devront être résolues avant qu'une agence de l'eau indépendante et orientée vers les paysans ne puisse être pleinement conçue, créée, et qu'elle devienne opérationnelle, y compris, entre autres :

- La création de droits d'eau liés aux droits fonciers pour les paysans pris individuellement ;
- Une convention de distribution équitable de l'eau entre l'ON et l'entité responsable de la gestion d'ensemble de l'eau de la zone d'Alatona ; et
- Les ressources humaines et le personnel qualifié requis.

En abordant les questions esquissées ci-dessus, cela informera davantage les décisions eu égard à la formation de l'entité de gestion de l'eau pour le périmètre.

Les options qui devraient être analysées de manière plus approfondie sont, entre autres :

- Option A : Création d'une Agence de Gestion du Périmètre d'Alatona ; ou
- Option B : Transfert de la gestion de l'eau aux OUE.

3.5.5.1 Option A : Création d'une Agence de Gestion du Périmètre d'Alatona

L'Agence de Gestion du Périmètre d'Alatona serait une nouvelle entité responsable de la gestion d'ensemble des ressources en eau à l'intérieur du périmètre, et du maintien de certains rapports avec l'ON pour assurer l'allocation d'eau à l'Alatona. Les dispositions légales et institutionnelles précises de l'agence doivent être déterminées, mais devraient faire l'objet d'examen avec les variations suivantes :

- Département indépendant par rapport à l'ON ;
- Branche privée de l'ON ;
- Société nouvelle indépendante ; et
- Délégation de services publics (affermage) avec les sociétés existantes.

3.5.5.2 Option B : Transfert de la gestion de l'eau aux OUE

Deux options pourraient être prises en compte pour la gestion du Canal Principal (Distributeur) d'Alatona:

- Délégué d'OUE dans une fédération ; et
- Contrat de service avec l'ON à travers les OUE.

Le choix entre les options esquissées ci-dessus pour l'établissement de l'entité de gestion de l'eau requiert une analyse détaillée des éléments légaux, techniques et financiers en cohérence avec les considérations d'allocation de terre et les considérations sociales du périmètre.

3.5.6 Secteur privé

Le secteur privé ne joue pas un rôle important dans la gestion des schémas de l'ON existants. Toutefois, il y a un grand nombre d'opérateurs privés dans les domaines de l'agriculture (préparation des terres, approvisionnement en intrants, transformation et transport) et l'entretien des ouvrages d'irrigation et de drainage. L'ON signe régulièrement des contrats avec la main-d'œuvre locale et des contractants d'équipements pour l'entretien et la réparation d'ouvrages. En plus, les services de supervision par des consultants nationaux sont mobilisés régulièrement par appel d'offre.

Ce processus ayant cours maintenant depuis 5-10 ans, la zone de l'ON a une grande capacité de petits opérateurs indépendants dans les secteurs d'exécution des schémas d'irrigation, de l'entretien et de supervision de services de génie. Toutefois, les services de gestion ont toujours été entre les mains de l'ON et il est peu probable de trouver des ressources de gestion adéquate qui puissent gérer le PIA ou un autre schéma d'irrigation quelconque, sans un investissement dans des formations supplémentaires.

3.6 Calendrier des activités

Le calendrier prévu pour entreprendre les activités de mise en œuvre du PIA est comme suit :

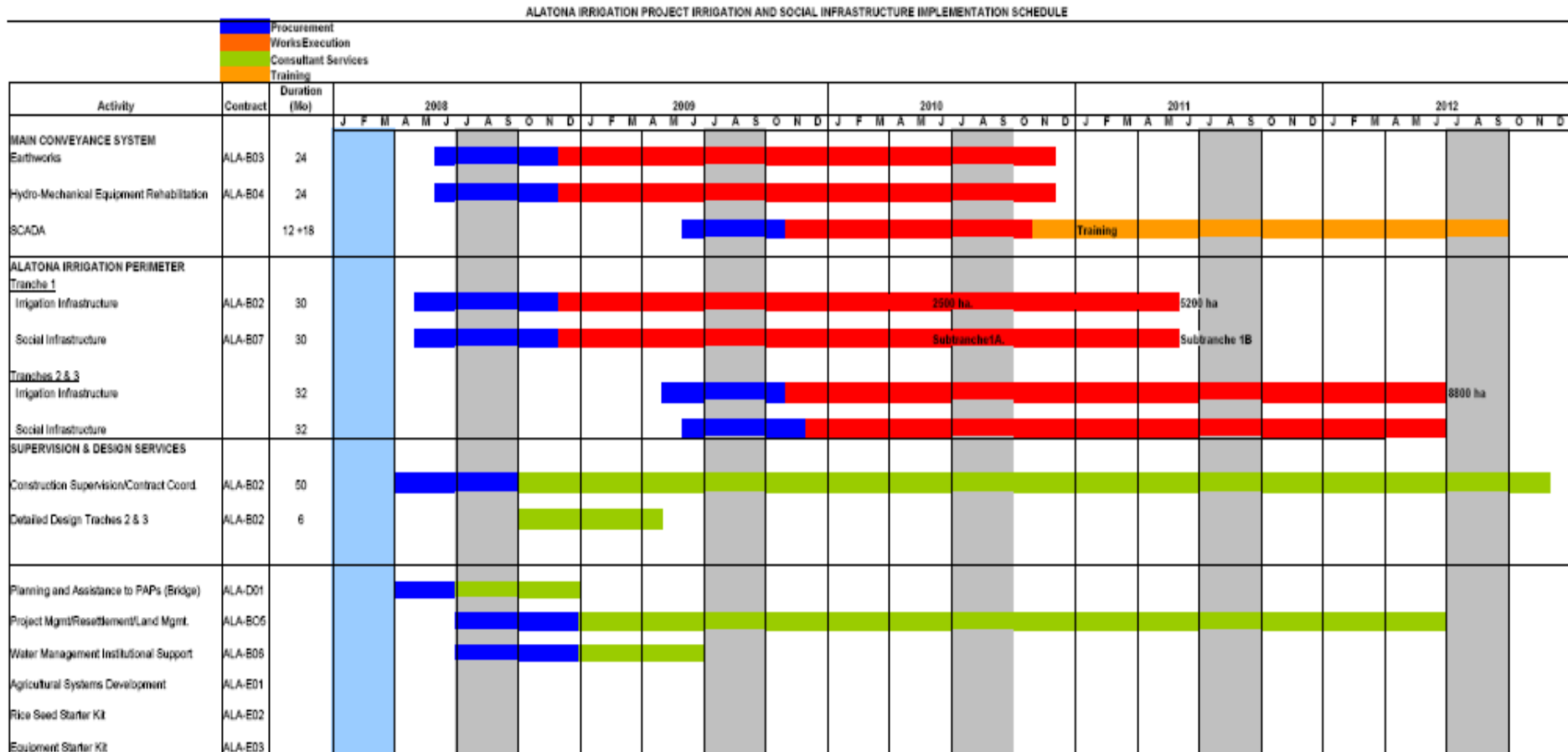


Figure 3-3 : Programme d'exécution

Section 4 : Contexte environnemental et social actuel

Les sections suivantes décrivent les conditions biophysiques et socio-économiques dans la zone du site d'Alatona.

4.1 Conditions physiques

4.1.1 Contexte écologique

Le site d'Alatona se trouve sur la rive droite du Fala de Molodo, qui est un affluent du Fleuve Niger et va vers le nord près de Ségou. Environ 150 km au nord à partir de son origine, le Fala de Molodo prend un virage soudain vers l'est et s'étire vers le Bassin Intérieur du Fleuve Niger, qui s'étend sur environ 200 km plus à l'est. Avant la construction du Barrage de Markala sur le Fleuve Niger en aval de Ségou au cours des années 1930 et 1940, le Fala de Molodo était essentiellement un résidu de cours d'eau qui s'écoulait seulement pendant les périodes de crues exceptionnellement élevées. Bien que la diversion de l'eau dans le canal à partir des schémas d'irrigation de l'Office du Niger a amélioré les crues, le Fala demeure une rivière endoréique – les eaux s'infiltrent éventuellement dans les sables du désert ou s'évaporent avant d'atteindre le Delta Intérieur. Au cours des dernières années, le débit dans le Fala a rarement dépassé le village de Louguel, qui se trouve à environ 30 km à l'est du périmètre proposé de l'Alatona. Une image satellitaire du Fleuve Niger et de son Delta Intérieur est présentée à la **Figure 4-1**.

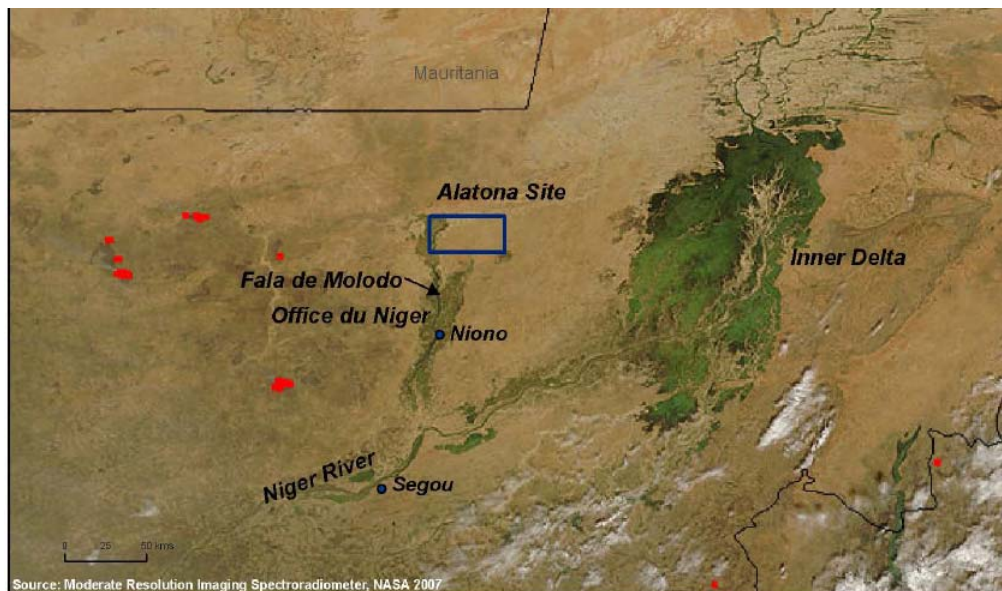


Figure 4-1 : Emplacement général du Projet d'Irrigation d'Alatona et du Fleuve Niger et de son Delta Intérieur

4.1.2 Géologie et géomorphologie

L'élévation est de 296 m au dessus du niveau de la mer à Niono et 290 m à Goma Coura et environ 285 m dans la partie extrême en aval du site d'Alatona. Le terrain est fait d'anciennes plaines inondées, du lit du lac du Fala Molodo – un ancien défluent du Fleuve Niger. D'anciennes levées et dunes de sable créent des tertres et des lignes de faite mais le terrain est pour le reste très plat. Le cours du Fala de Molodo a actuellement des zones d'inondation extensive dues à la canalisation de l'eau d'irrigation et de l'eau de drainage pour les terres agricoles de l'Office du Niger.

La région est sous-tendue par des sédiments alluviaux et éoliens d'à peu près 30 à 40 m datant de la Pléistocène et de l'Holocène (autour des derniers millions d'années), bien que ces sédiments recouvrent des sables et du gravier cimentés dans la latérite datant de la fin du Tertiaire (Pliocène). Tous ces dépôts se sont accumulés au sein d'un fourré descendant (*graben*) délimitant un block de poussée ascendante (*horst*) au Nord. La frontière d'orientation est-ouest entre les deux se situe approximativement à 14° 55' N.

4.1.3 Topographie

La zone de l'Office du Niger, un ancien lac géologique, est généralement très plate. La zone d'Alatona se caractérise surtout par des terres en pente douce depuis les levées du Fala de Molodo. La zone est couverte d'une végétation éparse sauf dans certaines zones le long du Fala de Molodo, où la végétation est plus dense. Dans le cadre des activités financées par le MCC en 2007, le CDM a sous-traité pour une enquête topographique détaillée de la zone d'Alatona et du système d'adduction qui dessert le périmètre.

4.1.4 Sols

Les sols dans la zone sont typiquement faits de sables, de limons et d'argiles d'origine fluviale, bien que des dunes de sable fossiles surviennent dans plusieurs zones. Les sols sablonneux sont souvent des dunes basses, les sols limoneux sont d'anciennes levées du Fala, et les sols argileux surviennent sur de vastes plaines plates inondées et dans les dépressions peu profondes. Les sols argileux plus lourds sont souvent alcalins, surtout dans les horizons bas (Van Drien, 1989). Les sols riches en calcium, sodium et chlorure de magnésium et en sulfates surviennent localement, créant à la fois des horizons salines et sodiques. Alors que des taux élevés d'évapotranspiration relative aux précipitations créent une tendance naturelle à la salinisation, l'irrigation et l'application des engrais peuvent exacerber le phénomène même si l'eau du Fleuve Niger a une teneur basse en sels dissous.

Dans le cadre des activités financées par le MCC en 2007, le CDM a sous-traité pour une enquête détaillée de classification à effectuer pour la zone d'Alatona. La **Figure 4-2** montre les caractéristiques du sol et le caractère approprié du périmètre pour les cultures.

Figure 4-2 :
Carte des
sols du
zone
Alatona

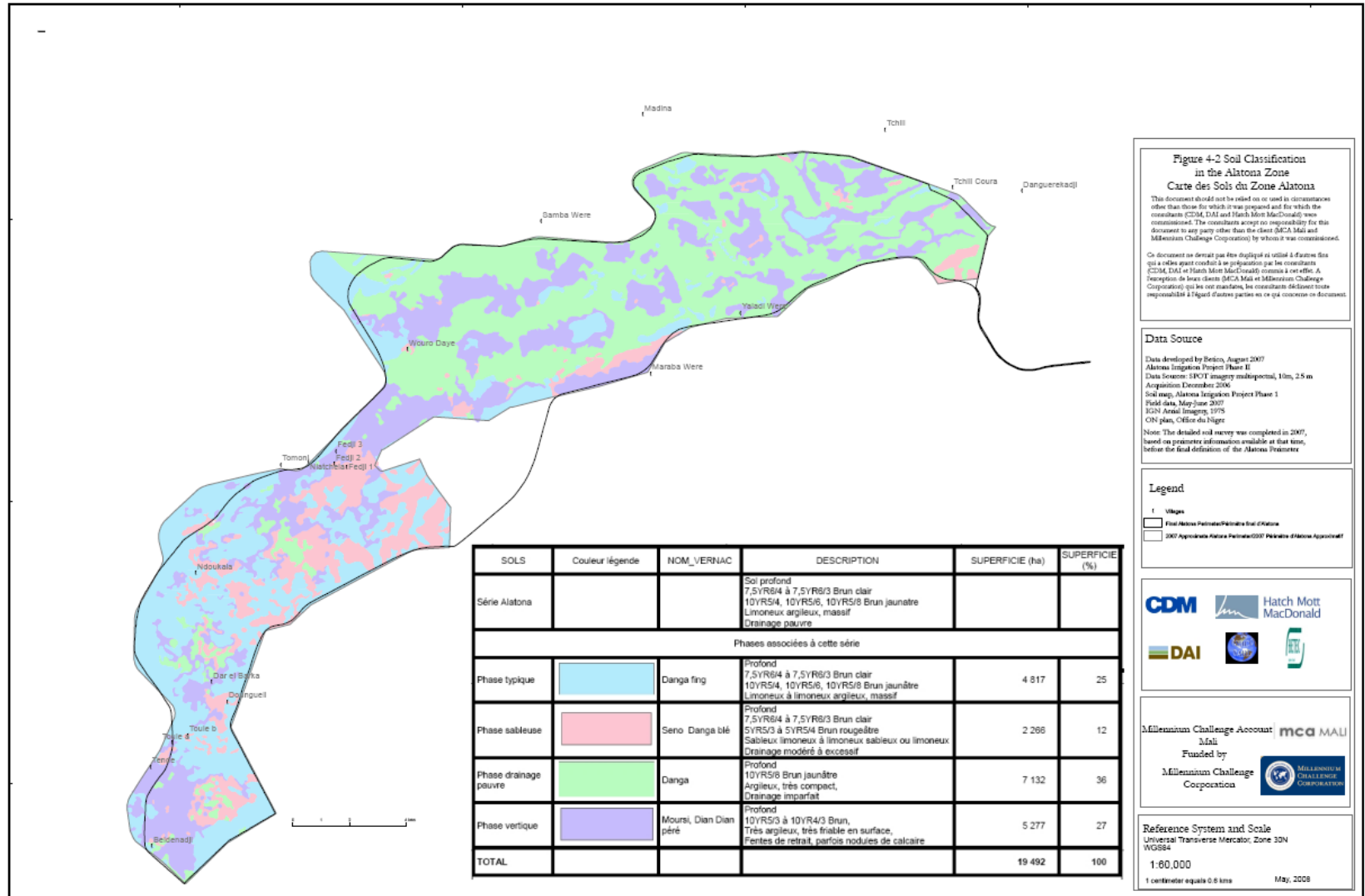


Figure 4-2 Soil Classification in the Alatona Zone
Carte des Sols du Zone Alatona

This document should not be relied on or used in circumstances other than those for which it was prepared and for which the consultants (CDM, DAI and Hatch Mott MacDonald) were commissioned. The consultants accept no responsibility for this document to any party other than the client (MCA Mali and Millennium Challenge Corporation) by whom it was commissioned.

Ce document ne devrait pas être utilisé ni utilisé à d'autres fins que celles pour lesquelles il a été préparé et pour lesquelles les consultants (CDM, DAI et Hatch Mott MacDonald) ont été mandatés. Les consultants acceptent aucune responsabilité pour ce document à l'égard d'autres parties en ce qui concerne ce document.

Data Source
Data developed by Belex, August 2007
Alatona Irrigation Project Phase II
Data Sources: SPOT imagery multispectral, 10m, 25 m Acquisition December 2006
Soil map, Alatona Irrigation Project Phase I Field data, May/June 2007
IGN Aerial Imagery, 1975
ON-Plan, CIEA du Niger
Note: The detailed soil survey was completed in 2007, based on preliminary information available at that time, before the final definition of the Altona Perimeter

Legend

- Villages
- Front Altona Périmètre/Périphérie Sol d'Alatona
- 2007 Approximate Altona Périmètre/2007 Perimeter of Altona Approximate

CDM Hatch Mott MacDonald
DAI

Millennium Challenge Accountant **mca MALI**
Mali
Funded by
Millennium Challenge Corporation

Reference System and Scale
Universal Transverse Mercator, Zone 30N
WGS84
1:60,000
1 centimeter equals 0.6 kms
May, 2008

4.1.5 Caractéristiques hydrologiques

4.1.5.1 Ressources en eau de surface

L'hydrologie de surface est le déterminant principal des caractéristiques environnementales, naturelles et humaines, de la zone du projet. L'écoulement des eaux de surface conditionne en particulier les écosystèmes naturels, les activités socio-économiques et la construction. Du point de vue réseau hydrographique naturel, la principale entité naturelle est le « delta mort » du Niger.

Les terres irriguées de l'Office du Niger sont arrosées par les eaux du Fleuve Niger. Le débit du Fleuve Niger est rythmé par le régime pluviométrique avec un débit d'environ 100 m³/s de la fin du mois de janvier au mois de mai, lorsque la saison des crues commence. Le débit du Fleuve atteint son niveau le plus élevé en septembre/octobre avec un débit moyen de 2 500- 3 000 m³/s en atteignant parfois 5.000 m³/s ou plus.

Il n'y a pas de cours d'eau locaux dans la zone d'Alatona. Le Fala de Molodo qui borde la zone de projet vers l'ouest et le nord reçoit des quantités supplémentaires d'eau de la deuxième section du Fala (Bief 2) durant la saison des pluies. Le Fala de Molodo peut être traversé en certains endroits durant la saison sèche.

4.1.5.2 Ressources en eaux souterraines

Les aquifères sont en continuité hydraulique avec le lit du Fleuve Niger et se suivraient donc les variations. Les nombreux aménagements hydro agricoles, notamment ceux promus par l'Office du Niger, favorisent le maintien des eaux superficielles et donc la remontée des nappes phréatiques à proximité. En conséquence, à proximité de parcelles irriguées et le canal adducteur, l'eau est généralement accessible, à l'aide d'unités artisanaux ou de forage peu profonds. Les réserves d'eau souterraines pour le périmètre d'irrigation d'Alatona sont situées dans l'aquifère Niono-Dioura Continental Terminal/quaternaire qui fait partie de l'unité hydrologique du delta intérieur, qui appartient au système d'aquifère généralisé. L'aquifère Niono-Dioura s'étend sur plus de 18.350 km² et comprend d'importantes ressources renouvelables en eaux souterraines variant en moyenne de 0,9 à 1,8 milliards de mètres cubes par an sur la base d'une moyenne annuelle de taux de recharge de 50.000 to 100.000 m³/km²/an.

Les caractéristiques des aquifères de Niono-Dioura sont obtenues de la Synthèse Hydrogéologique du Mali (Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD), 1990) et de l'inventaire actualisé de données d'approvisionnement en eau en zone rurale pour le Cercle de Niono (SIGMA, 2002). La **Figure 4-3** montre que le niveau statique d'eau souterraine d'Alatona varie entre 4 et 20 mètres dans la partie méridionale du périmètre et avoisine 50 mètres à l'est (SIGMA, 2002) avec une variabilité saisonnière de 0 à 1 mètre. Le niveau élevé de la nappe phréatique est principalement observé près des zones de recharge de surface du Fala de Molodo où le débit d'eau souterraine dépasse 20 m³/heure (SIGMA, 2002).

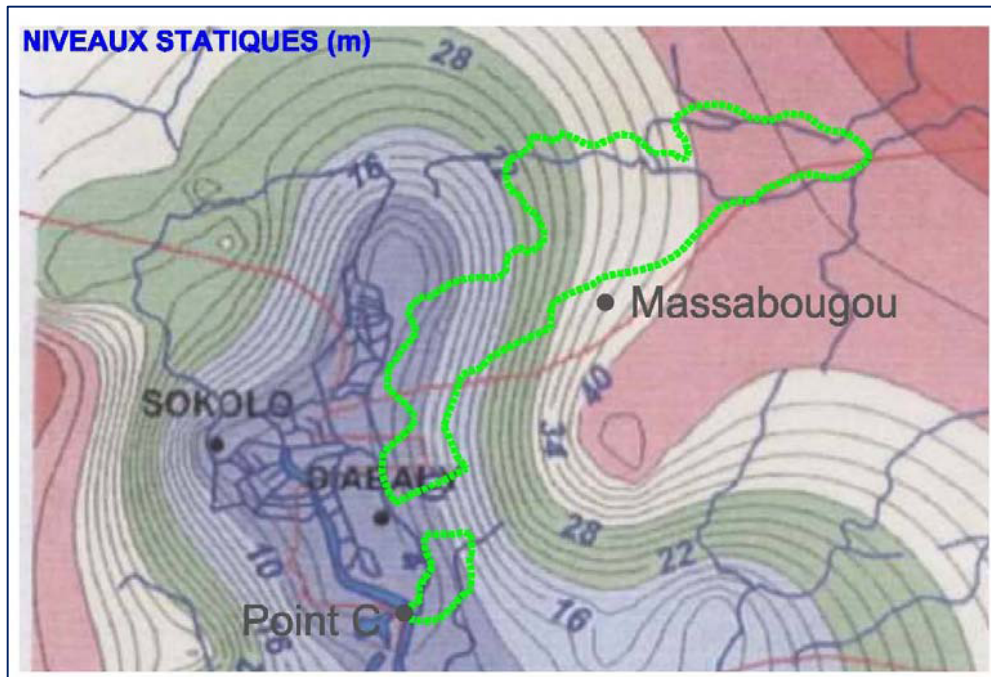


Figure 4-3 : Niveau d'eau statique de système d'aquifère d'eau souterraine dans la Zone d'Alatona

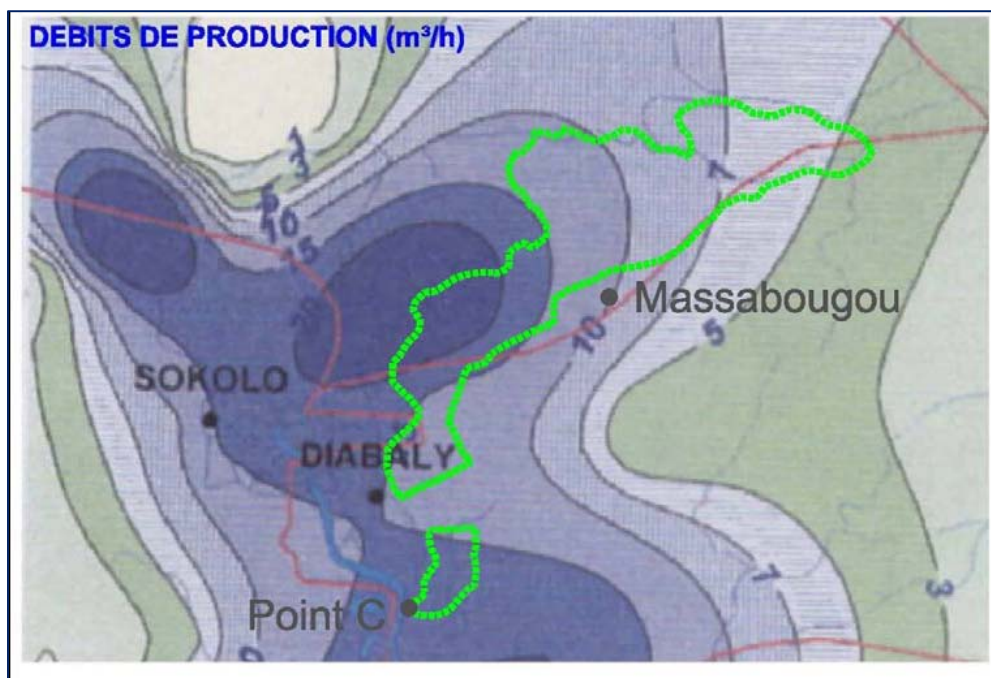


Figure 4-4 : Débit de système aquifère d'eau souterraine dans la Zone d'Alatona

Les débits de puits d'eau souterraine illustrés à la **Figure 4-4** sont de 7 à 20 m³/heure, ou 2 à 5.5 litres/s. Ces résultats sont obtenus à partir de tests de pompage pour les puits d'eau potable ciblés pour le débit de 1-3 m³/heure, qui est suffisant pour l'approvisionnement en eau des petits villages. La majorité de ces tests cessaient de mesurer le débit une fois que ce dernier débit est atteint (PNUD, 1990). D'après les hydrogéologues de la Direction Nationale de l'Hydraulique (DNH), des débits plus élevés peuvent être confirmés par le biais de tests de pompage standards.

La **Figure 4-5** montre que les eaux souterraines d'Alatona ont une salinité très faible, de l'ordre de 70 à 200 mg/l, qui est approprié pour des fins de boisson et d'irrigation. La zone d'Alatona est moins saline que celle de Kouroumari mais là aussi le niveau est convenable pour l'irrigation. Les études menées à Bewani montrent que la salinisation se produit dans la partie inférieure de sol plutôt qu'à la surface et cela peut augmenter la salinité et l'alcalinité des eaux souterraines surtout en-deçà de records topographiques (N'Diaye, 1998). Probablement de telles zones ont des sols plus sableux qui accroissent l'évaporation d'eaux souterraines près de la surface pendant la saison sèche.

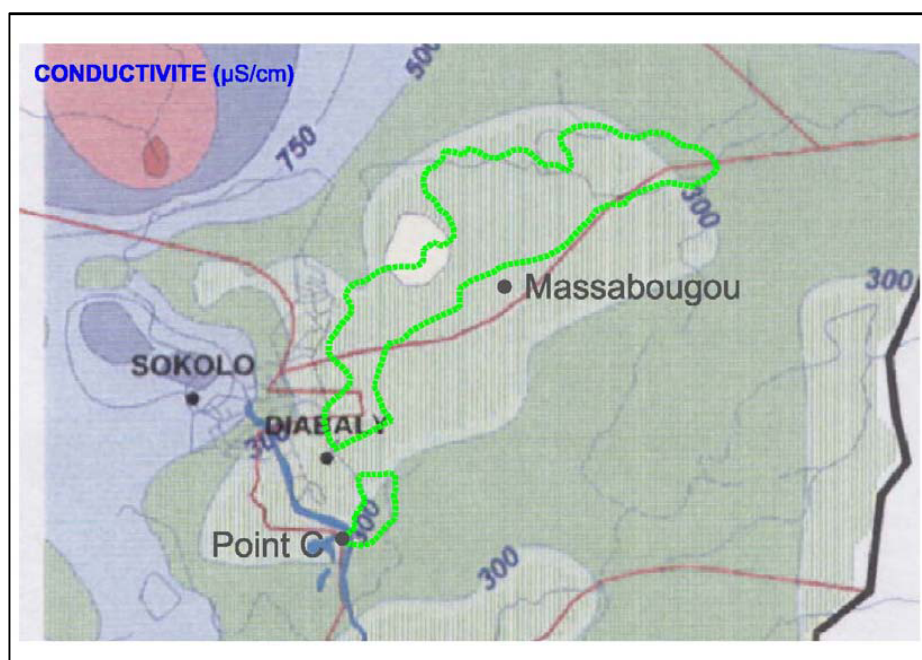


Figure 4-5 : Conductivité des eaux souterraines dans la Zone d'Alatona

4.1.6 Climat

La zone d'Alatona se situe dans la marge australe de la ceinture climatique du Sahel. Les précipitations annuelles se situent en moyenne autour de 400 mm, mais les variations d'année en année sont importantes : de 200 à 700 mm. La hauteur annuelle moyenne des pluies, calculée à l'aide des données contenues dans les registres couvrant la période 1961-95 (soit 35 années), recueillies au niveau du pluviomètre à Niono, est de 504,2 mm. Au cours de cette période, la hauteur annuelle moyenne minimum des pluies - enregistrée en 1983 - s'est établie à 291 mm, contre un niveau maximum de 820 mm enregistré en 1965.

En général, les précipitations annuelles se concentrent sur 30 à 40 jours entre juin et octobre. Les températures minimales journalières tournent en moyenne autour de 15°C de novembre à février, et les températures maximales autour de 40°C en mai.

Les taux d'évapotranspiration tournent autour de 5 à 6 mm/jour en moyenne pendant les mois froids et de 7 à 8 mm/jour pendant les mois de grande chaleur.

4.2 Conditions biologiques

Une description détaillée de la flore et de la faune de la zone est présentée dans l'Annexe E. Les résultats d'une revue documentaire exhaustive et des études de terrain sont résumés ici.

4.2.1 Flore

Le site d'Alatona est situé entre la Savane Soudanaise Occidentale et la Savane d'Acacia Sahélienne. Plus précisément, on peut distinguer deux éco zones concernant le Site d'Alatona : le Fala de Molodo et la savane arbustive d'*Acacia nilotica*.

La dernière étude exhaustive de la végétation à l'Office du Niger avait été entreprise en 1996 et est rapportée dans Diarra (1998). L'étude compare les photographies aériennes de 1976 et 1996. Elle conclut que dans un intervalle de 20 ans, la végétation a subi de profondes altérations eut égard à sa structure, à la composition florale, à la densité et à la productivité. Les changements ont été attribués au déboisement, aux pratiques pastorales destructrices, à l'extraction de bois de chauffe, et aux sécheresses.

Néanmoins, l'étude conclut qu'en 1996 la zone de l' Office du Niger abritait une végétation diversifiée; elle distingue les principaux types de végétation suivants : i) la savane boisée avec *Pterocarpus lucens* et *Acacia seyal*, ii) la savane boisée avec *Pterocarpus lucens*, *Combretum micrantum* et *Grewia biocolor*, iii) la savane boisée avec *Anogeissus leiocarpus*, iv) la savane arbustive avec *Acacia seyal*, v) la savane avec *Sclerocarya birrea*, vi) la savane arbustive avec *Acacia laeta*, vii) la savane arbustive avec *Piliostigma reticulata*, et viii) la savane boisée avec *Acacia nilotica*. D'après Diabate communication personnelle, 2007), la dégradation de la végétation s'est régulièrement accrue depuis 1996, et de nos jours une bonne part des types de végétation distingués a disparu et ne se rencontre pratiquement pas.

Des 11 espèces d'arbres qui sont protégées au Mali aux termes de la Loi No. 95-004 du 18 janvier 1995 pour Etablir les Conditions de Gestion des Ressources Forestières, on reconnaît que quatre se produisent naturellement dans la zone d'Alatona:

- *Acacia (Faidherbia) albida (Balanzan)* ;
- *Acacia senegal (Patoukou)* ;
- *Anogeisus leiocarpus(N'Galaman)* ; et
- *Parkia biglobosa (Néré)*.

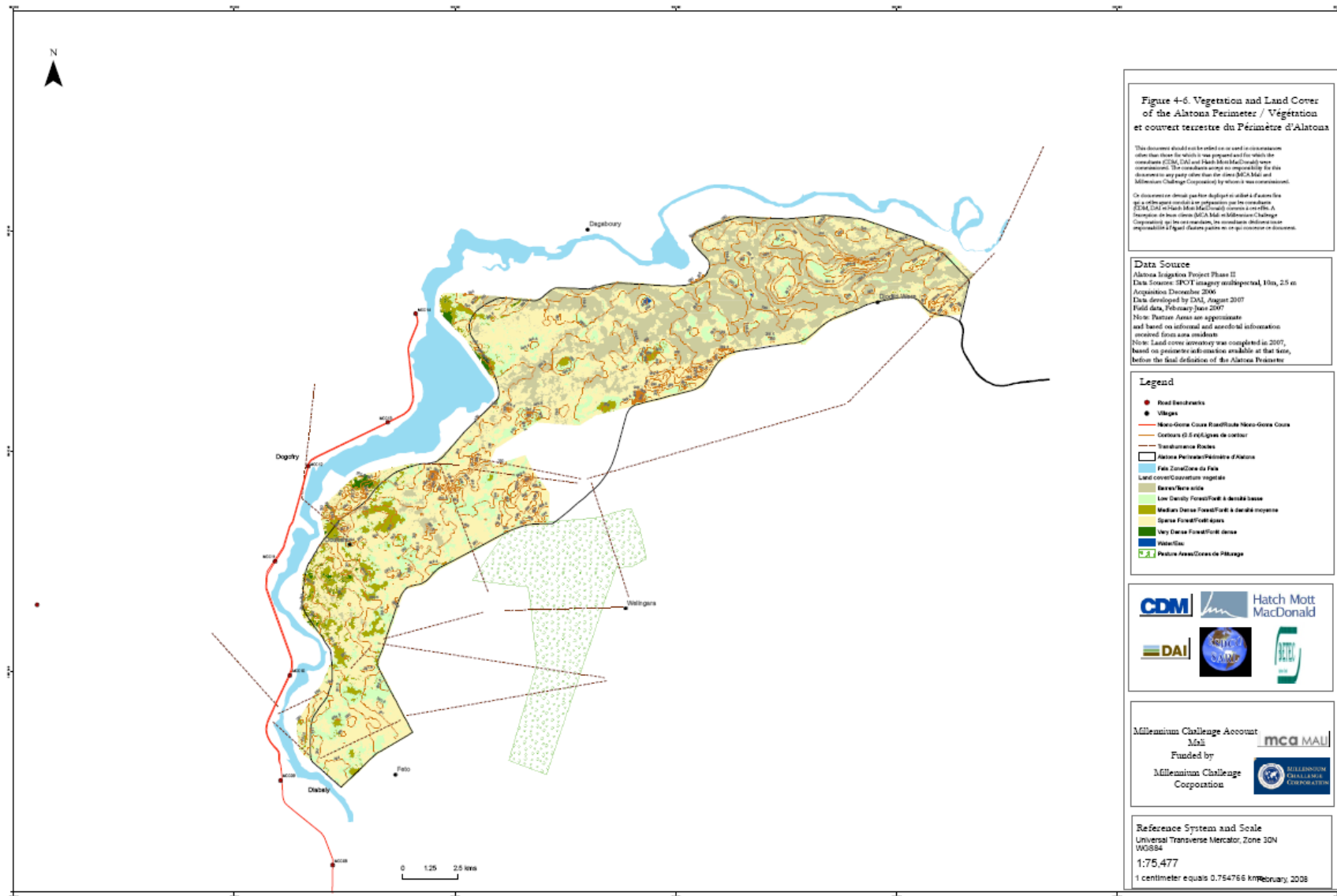


Figure 4-6 : Végétation et couvert terrestre du Périmètre d'Alatona

Une autre espèce protégée, *Kaya senegalensis*, est plantée comme arbre d'ombrage dans les gros villages. Ailleurs, des spécimens d'une autre espèce protégée – le palmier *Borassus aethiopicum* – sont également plantés. Si une espèce protégée quelconque doit être coupée, des mesures spéciales doivent être suivies. Celles-ci sont décrites à l'Annexe B.

La couverture végétale et le couvert terrestre, sur la base d'analyse d'images satellitaires obtenues en décembre 2006, sont présentés à la Figure 4-6 et les estimations de densité de couverture d'arbres est présentées au Tableau 4-1.

Tableau 4-1 : Espèces d'arbres et estimation de biomasse boisée dans différentes zones de végétation d'Alatona				
Densité de couverture d'arbres (voir Figure 4-6)	Espèces d'arbres dominantes	Zone à l'intérieur du site proposé (ha)	Volume estimative de bois (m ³ /ha)	Volume estimative de bois (m ³)
Très dense	<i>A. nilotica</i> <i>Mytragina</i> spp.	250	25	6.250
Densité moyenne	<i>A. nilotica</i> <i>Balanites aegyptica</i>	1.650	15	24.750
Faible densité	<i>A. senegal</i> <i>Combretum micranthum</i>	3.500	6	21.000
Epars	Divers	8.000	1	8.000
Total				60.000

4.2.1.1 Fala de Molodo

Du fait de l'adduction de l'eau dans le Fala de Molodo (pour la fourniture d'eau aux systèmes d'irrigation de l'ON et aussi pour le contrôle des crues et le drainage), le Fala compte de vastes superficies de terres irriguées (HND, 1998; CDM, 2006). Le Tableau 4-2 dresse une liste des principales espèces d'arbres rencontrées près du Fala de Molodo et décrit quelques uns des usages des arbres.

Tableau 4-2 : Espèces d'arbres rencontrées le long du Fala de Molodo en Zone d'Alatona	
Espèces d'arbres	Noms locaux et usages
<i>Acacia senegal</i> (protégé)	Patoukou (gomme)
<i>Acacia albida</i> (protégé)	Balanzan (fruit utilisé comme fourrage)
<i>Acacia nilotica</i>	Bouanayiri (feuilles et fruits utilisés comme antibiotique)
<i>Acacia seyal</i>	Zagué (feuilles utilisées comme fourrage)
<i>Acacia radiana</i>	Zagué ble (feuilles et fruits en fourrage)
<i>Ziziphus mauritiana</i>	N'Tômônô (fruit comestible)
<i>Balanites aegyptiaca</i>	Zèkènè (fruit comestible)
<i>Anogeisus leiocarpus</i> (protégé)	N'kalaman (tannage)
<i>Boscia senegalensis</i>	Béré (fruit comestible)
<i>Adansonia digitata</i>	Sira (feuilles et fruits comestibles)
<i>Diospyros mespiliformis</i>	Souzou (fruit comestible)
<i>Mimosa pigra</i>	Ngiliqui (feuilles utilisées comme fourrage)
<i>Mitragyna inermis</i>	N'djou (divers usages médicaux)
<i>Cassia siberiana</i>	Sinja (divers usages médicaux)
<i>Pterocarpus lucaens</i>	N'kaladjiri (fourrage et bois de chauffe)

La productivité agricole, pastorale et forestière est plus importante dans le Fala comparativement au plateau adjacent, en raison surtout de l'amélioration de la disponibilité d'eau. Ainsi, les gens utilisent le Fala abondamment pour la pêche, pour installer des jardins potagers et fruitiers, paître les animaux et collecter du bois. Le Fala abrite des bosquets denses et hauts *Acacia nilotica* et de *Mytragina* spp. L'*Acacia nilotica* est utilisé pour son bois de chauffe, le fourrage et les fruits pour le tannage. Le *Mytragina* fournit du bon bois de construction, et du bois de chauffe, et il est utilisé dans le traitement du paludisme. L'accès aux ressources de bois dans le Fala est réglementé par la Loi 95-004 du 18 janvier 1995 fixant les conditions d'exploitation des ressources forestières. Des antennes de la Conservation de la Nature à Diabaly et Dogofry délivrent des permis de coupe de bois spécifiant la quantité de bois à couper. Les frais payés pour les permis de coupe sont versés dans la caisse de l'Etat (Trésor Public). Dans le cadre de la décentralisation, la loi N°04-005 du 14 janvier 2004 portant création du Fonds d'Aménagement et de Protection des forêts et du Fonds d'aménagement et de protection de la Faune dans le domaine de l'Etat, permet aux collectivités d'avoir une ristourne en matière de recettes d'exploitation de Forêts et de chasse. Le décret N°04-131 (bis)/P-RM du 27 avril 2004 fixe la répartition des recettes perçues (80% pour le fonds d'aménagement et 20% pour les collectivités).

En plus de son importance économique pour la population locale et les services de régulation de l'eau près des terres irriguées, le Fala fournit aussi d'importants habitats pour la biodiversité, y compris plusieurs espèces protégées (CDM, 2006).

4.2.1.2 *Acacia nilotica* savane arbustive

L'étude sur la végétation menée par Diarra (1998) ne traite pas spécifiquement du site d'Alatona. Il n'est donc pas possible d'obtenir une compréhension éclairée de la façon dont la végétation a évolué au cours des 20 à 30 dernières années. Néanmoins, selon les observations de Namori Keita (communication personnelle, 2007), l'extrémité sud de la zone d'Alatona était caractérisée par une savane boisée dense d'*Acacia nilotica*

dans les années 1980. Le couvert d'arbres sur une bonne partie du site est épars, surtout à l'est. Près du Fala de Molodo, les hauteurs et les densités d'arbres sont plus élevées et diminuent graduellement lorsqu'on avance vers l'est à partir du Fala.

An avril 2007, une description de la végétation fut entreprise par Diabaté dans le cadre du développement du projet. Treize points furent décrits dans la partie inférieure du périmètre de migration futur, identifiant les espèces boisées et herbacées dominantes (Diabate, Projet de Rapport 2007). Les espèces boisées dominantes aux 13 points sélectionnés sont rapportées au **Tableau 4-3**. Dans l'évaluation il a fut conclu que la composition de la végétation dans l'Alatona montre peu de variation et un degré élevé de dégradation en raison du surpâturage et de la coupe de bois de chauffe. La végétation peut être caractérisée par une savane arbustive dominée par l'*Acacia nilotica* et le *Balanites aegyptiaca* (Diabate, Projet de Rapport, 2007).

Tableau 4-3 : Espèces boisées dominantes dans 13 emplacements du site d'Alatona avec des coordonnées GPS

Pergué 14°41'13", 5°59'43"	Roundémadi 14°42'38", 6°00'43"	Dounguel 14°44'36", 5°59'26"	Dounguel 14°46'20", 5°59'38"	Ndoukala 14°47'31", 5°58'48"	Ndoukala 14°47'45", 5°56'58"	Fédji 14°48'28", 5°56'21"
Acacia nilotica Acacia senegal Acacia seyal Boscia senegalensis micranthum Balanites aegyptiaca Commiphora africana	Acacia nilotica Acacia senegal Boscia senegalensis Balanites aegyptiaca Ficus spp Guira senegalensis Combretum micranthum Parkia biglobosa (rare), Borassus aethiopum (rare)	Acacia nilotica Balanites aegyptiaca	Acacia nilotica Boscia senegalensis Balanites aegyptiaca	Combretum micranthum, Acacia nilotica, Boscia senegalensis, Balanites aegyptiaca ; Guira senegalensis, Piliostigma reticulata ;	Acacia nilotica Acacia seyal Balanites aegyptiaca Combretum glutinosum Piliostigma reticulata	Acacia nilotica Acacia senegal Acacia seyal Boscia senegalensis Boscia salicifolia Balanites aegyptiaca Combretum micranthum
sablo limono argileux ph 5		sablo limoneux pH 4.5		sablo argilo limoneux pH 3.3		
Ancien site de Alatona 14°48'09", 5°56'07"	Fédji vers Massabougou 14°49'17", 5°56'38"	Fédji vers Massabougou 14°48'58", 5°55'35"	Massabougou 14°49'01", 5°53'58"	Massabougou 14°50'23", 5°52'35"	Maraba 14°51'15", 5°50'52"	
Acacia nilotica Balanites aegyptiaca	Acacia nilotica Boscia senegalensis Balanites aegyptiaca sablo limoneux pH 5.9	Acacia senegal (-pur) Acacia nilotica Boscia senegalensis Balanites aegyptiaca	Acacia seyal Acacia nilotica Balanites aegyptiaca	Acacia senegal (-pur) Boscia senegalensis Balanites aegyptiaca	Acacia nilotica Combretum micranthum Boscia senegalensis	
				argilo sablo limoneux pH 4		

* adapté du Diabate, Rapport provisoire 2007

Plus particulièrement, les deux espèces d'*Acacia nilotica* et de *Balanites aegyptica* se sont produites dans 12 des 13 points ou étaient présentes à 92%. D'autres espèces courantes étaient *Boscia senegalensis* (présente à 70%), *Acacia senegal* et *Combretum micranthum* (38%) et *Acacia seyal* (31%). Deux des points représentaient des bosquets presque purs d'*Acacia senegal* (point 10 et 12). Le pH de sol fut mesuré sur cinq parcelles et variait de pH 3.3 à 5.9.

D'après des informateurs clés lors de l'enquête sur la flore, certaines espèces avaient complètement disparu de la zone, les plus importantes étant *Pterocarpus lucens* (une espèce préférée de plante fourragère et de bois de chauffe), *Vitellaria paradoxa* (karité), *Pterocarpus erinaceus*, et *Bambus vulgaris*. Un certain nombre d'autres espèces sont devenues rares ou sont devenues des espèces en voie de disparition. Ce sont : *Adansonia digitata* (baobab), *Parkia biglobosa* (Nere), *Acacia albida*, *Saba senegalensis*, *Ziziphus mauritiana*, *Anogeïsus leiocarpus*, *Combretum micranthum*, et *Combretum glutinosum*. Parmi ces espèces *Parkia biglobosa* et *Acacia albida* sont protégées.

D'autres espèces décrites par Diarra (1998) comme étant communes dans la zone de l'Office du Niger, n'avaient pas été rencontrées par Diabaté (communication personnelle, 2007) dans l'Alatona. Parmi ces espèces, on dénombre les suivantes : *Grewia bicolor*, *Sclerocarya birrea*, *Dichrostachys glomerata*, *Combretum aculeatum*, *Stereospermum kunthianum*, *Diospyros mespiliformis*, *Terminalia avicennoides* et *Maerua angolensis*.

4.2.1.3 Volume de bois existant

La biomasse ligneuse qui sera dégagée du site durant le nivellement de terrain et l'installation du schéma d'irrigation, présente un atout précieux, surtout étant donné le manque de bois de chauffe dans la région. Comme on l'a recommandé dans le Rapport de la Phase I (CDM, 2006), le bois dégagé pourrait être conservé et géré pour l'approvisionnement en bois de chauffe des villages existants et des nouveaux résidents. Cela devrait diminuer la pression sur les ressources avoisinantes (surtout le Fala de Molodo), et contribuer à faire la transition jusqu'à ce que les bosquets plantés au début du projet deviennent productifs (au moins 2 années pour les eucalyptus irrigués). Une estimation du volume de bois disponible sur le site d'Alatona est donc nécessaire pour des buts de planification.

Les valeurs sur la production ligneuse dans la végétation de savane varient selon les différents auteurs. Pour la végétation dans la zone de l'Office du Niger, l'étude de SECEPI (1998) rapporte des volumes de bois pour différents endroits, bien que la source de données, l'emplacement précis, le type de végétation, ou la méthode d'estimation ne soient pas connus. Pour l'Alatona, on rapporte que le volume de bois est de 14,41 m³/ha, tandis que pour les autres emplacements à l'intérieur de l'Office du Niger, les volumes par hectare varient de 8,51 m³ à 9,13 m³, à 14,41 m³, et enfin jusqu'à 17,7 m³. On rapporte que les bosquets d'arbres (sans indication sur le type de végétation) à Diabaly contiennent 26,05 m³/ha de bois, tandis que les bosquets dégradés à Diabaly étaient estimés à 6,24 m³/ha.

On rapporte que d'autres valeurs pour les volumes de bois dans la documentation concernant la végétation naturelle dans la zone soudanienne septentrionale de Mopti et Ségou atteignent 12 m³/ha (Karembe *et al*, 2000). L'étude diagnostique de pays de l'ICRAF (Djimde, 1990) rapporte des valeurs plus conservatrices : dans une savane avec des hauteurs de pluies de 400-600 mm (éco zone sahélienne) on peut escompter un capital de bois de 3,9 m³/ha. Dans une savane avec des hauteurs de pluies de 600-800 mm (éco zone soudano-sahélienne) les stocks de bois atteignent parfois 5,4 m³/ha.

D'après l'opinion éclairée de J.M. Dakouo (IER, Niono, communication personnelle, 2007), les 14,4 m³/ha rapports pour l'Alatona par SOCEPI (1998) ne sont pratiquement pas applicables aux conditions actuelles du site de projet. Une donnée plus plausible est le volume rapporté de végétation dégradée de 6,24 m³/ha.

Etant donné les variations dans les données rapportées, le fait que le site d'Alatona fasse maintenant l'objet d'une exploitation soutenue pour le bois de chauffe et le fourrage, et considérant que cette collecte de bois s'intensifiera très probablement avant le démarrage du projet, il est à conseiller d'adopter une attitude prudente par rapport aux réserves ligneuses qui seront disponibles pour la population du projet. Avec une estimation au bas mot de 3 m³ de bois par hectare, le volume total de bois sur une superficie d'environ 19.800 ha serait d'environ 60.000 m³. Ce chiffre est approximativement le même que celui de 50.000 m³ qui avait été fourni dans le Rapport de la Phase I (sur la base d'une superficie présumée de 16.000 ha) avec une valeur attributive d'environ 400.000 dollars (prix de 1999) (CDM, 2006). En supposant une consommation annuelle de 0,62 m³/personne (voir Section 4.2.1.6.1), le bois de l'Alatona pourrait donc approvisionner 96.000 personnes en bois de chauffe pendant une année, 48.000 personnes pendant deux ans, ou environ 32.000 personnes pendant trois ans.

4.2.1.4 Productivité annuelle de bois pour la végétation naturelle d'Alatona

Parallèlement aux rapports sur le volume de bois de bosquets, il y existe une grande variabilité dans la littérature concernant la productivité de bois. La variation d'augmentation de biomasse ligneuse annuelle dans le Sahel est de l'ordre de 0,05 à 2,0 m³/ha/an. Von Maydell (1983) a rapporté un taux de croissance de 0.1 m³/ha/an pour la végétation sahélienne. Djimde (1990) rapporte une productivité annuelle de 0.13 m³/ha pour une savane avec une pluviométrie de 400-600 mm. Pour la zone Office du Niger, SOCEPI (1998) informe sur différents taux de croissance moyenne, sans indiquer de type de végétation, de sources de données ou de méthode de collecte de données. L'accumulation annuelle est de 0.29 m³/ha/an et 0.44 m³/ha/an dans les emplacements de Niono, Sokolo, Monimpe, Macina, Pogo et Kolongotomo. Une autre méthode est l'application de la Formule de Clément (citée par Karembe *et al*, 2000) :

$$I_o = 0.05129 + 1.08171 P^2$$

P = hauteurs de pluies annuelles = m/an

I_o = productivité de bois en m³/ha/an

Avec une variation pluviométrique de 200 mm à 700 mm sur le site d'Alatona, la productivité varie donc de 0,095 m³/ha/an à 0,584 m³/ha/an respectivement. Pour la pluviométrie annuelle de 400 mm, la productivité annuelle de bois escomptée est de 0,225 m³/ha.

L'exploitation intense actuelle sur le site d'Alatona aboutit à une perte du couvert végétal, qui produit aussi un effet négatif sur la productivité naturelle sur le site. Ainsi, une estimation au bas mot de **productivité annuelle de bois de 0,23 m³/ha est avancée pour le site d'Alatona.**

Pour assurer la durabilité, on recommande de récolter 75% de la repousse annuelle, ce qui donne un **volume annuel de bois de 0,17 m³/ha** (ou ca 150 kg/ha). Cela représente une production de bois suffisante pour l'ensemble de la zone d'Alatona pour approvisionner environ 5.500 personnes sur une base durable.

4.2.1.5 Usage actuel de végétation sur le site d'Alatona

La végétation de la zone se caractérise par un paysage monotone comportant pour la plupart des champs de riz irrigués entre Niono et le village de Rizame. L'utilisation actuelle du site d'Alatona est influencée par les contraintes auxquelles sont confrontés les paysans dans la zone Office du Niger. Ils connaissent de graves pénuries de bois de chauffe et de bois de construction, en plus du manqué d'autres produits ligneux, tels que les fourrages d'animaux, les produits alimentaires et médicinaux, les fibres, etc.

Les bois du site d'Alatona s'utilisent pour l'apiculture traditionnelle, la chasse, la cueillette, l'exploitation et la commercialisation de bois énergie, de bois service et du bois d'œuvre. La cueillette est très peu pratiquée par les femmes et jeunes filles car les essences productrices des produits de cueillette ont presque disparues (*Saba senegalensis*, *Ziziphus mauritiana*, *Acacia senegal*).

La couverture ligneuse d'Alatona est utilisée principalement pour la collecte de bois de chauffe et la production de fourrage. La majeure partie du bois collecté est transporté et consommé par les paysans de l'Office du Niger. Le site d'Alatona est utilisé aussi par les éleveurs qui coupent des branches d'arbres pendant la saison sèche pour nourrir leurs animaux avec les feuilles d'arbres. La coupe fréquente a contribué à la transformation d'une savane boisée d'*Acacia nilotica* dans le passé à une savane arbustive d'*Acacia nilotica*. Les arbres changent dans une forme arbustive, caractérisée par un petit diamètre de la tige et des branches multiples. Les espèces susceptibles de coupe, telles que le *Pterocarpus*, ont disparu du site d'Alatona.

En plus des observations de terrain, il a été dit lors des interviews semi-structurées qu'il y a certaines espèces qui ont totalement disparues de la zone (*Pterocarpus lucens*, *Vitellaria paradoxa*, *Pterocarpus erinaceus*, *Bambus vulgaris*) et d'autres en voie de disparition comme :

- *Adansonia digitata* (baobab) ;

- *Parkia biglobasa* (nééré) ;
- *Acacia albida* (balanzan) ;
- *Saba senegalensis* (zaban) ;
- *Anogeïsus leiocarpus* (N'Galaman) ;
- *Combretum glutinosum* ;
- *Combretum micranthum* ; et
- *Ziziphus mauritiana* (jubarier ordinaire).

Parmi ces espèces, trois sont protégées :

- *Parkia biglobosa* ;
- *Acacia albida* ; et
- *Anogeïsus leiocarpus*.

En plus de ces espèces protégées, les espèces protégées suivantes ont été observées sur place :

- *Khaya senegalensis* ; et
- *Borassus aethiopum*.

Ces deux espèces ne paraissent pas se produire naturellement dans la zone d'Alatona, mais sont plantées pour l'ombrage dans le cas de *K. senegalensis* et pour le fruit, le bois de charpente et d'autres usages dans le cas de *B. aethiopium* (le palmier africain ou palmier de Palmyre d'Afrique). En effet, la seule espèce protégée qui ne soit pas rare dans la zone d'Alatona est l'*Acacia senegal*, qui se produit dans les bois mixtes le long du Fala de Molodo bien qu'il soit absent des zones humides bordant le Fala.

Toutes les sous-zones de l'Office du Niger sont déficientes en bois, et dépendent donc des ressources forestières des communes avoisinantes. La plus prononcée parmi ces déficiences est celle de bois de chauffe. La dernière étude approfondie sur « le Bois et l'Energie » dans la zone Office du Niger a été complétée en 1996 et est publiée par SECEPI (1998). Déjà en 1996, tous les ménages dans la zone de l'ON devaient importer du bois de chauffe d'endroits situés hors du territoire villageois. 75% des ménages ont déclaré que leurs besoins n'étaient pas satisfaits à partir de l'intérieur du terroir villageois, et 26% seulement des ménages ont déclaré pouvoir couvrir leurs besoins en bois de chauffe au moins en partie à partir des alentours du village. Dans les zones non irriguées de la région de l'ON, 33% des ménages ont déclaré que leurs besoins étaient entièrement satisfaits à partir du territoire villageois, 27% étaient satisfaits en partie et 33% n'étaient pas satisfaits. Les distances à parcourir pour la collecte de bois

de chauffe étaient déjà très longues en 1996. A Niono, les gens collectaient du bois dans un rayon de 65 km autour de la ville ; pour Diabaly le rayon était de 30 km et pour Macina il était de 35 km. Plus de 75% du bois de chauffe consommé provenait de ces zones couvrant une superficie totale de 1,55 million d'hectares.

De nos jours, la situation s'est détériorée. A travers l'Office du Niger, les ressources ligneuses des villages sont en train de se dégrader davantage. Les gens parcourent de grandes distances à la recherche de bois de chauffe sur des charrettes tirées par l'âne. Un paysan de Molodo a expliqué qu'il envoyait son garçon 3 fois par mois pendant 3 à 5 jours à chaque voyage (soit jusqu'à 15 jours par mois) pour collecter du bois de chauffe loin du territoire villageois. Le bois collecté suffit seulement à couvrir les besoins immédiats de la famille. Le contenu de bois de chauffe d'une charrette tirée par l'âne est vendu à 4.000-5.000 FCFA en saison de décrue, mais ce prix atteint parfois jusqu'à 15.000 FCFA durant la saison des pluies, lorsque les gens sont occupés à cultiver le riz et lorsque la consommation de bois de chauffe augmente du fait de températures plus basses.

4.2.1.6 Consommation de bois en zone Office du Niger

4.2.1.6.1 Consommation de bois de chauffe

La consommation de bois de chauffe en zone rurale du Mali oscille entre 0,7 et 2,4 kg/personne/jour, selon la disponibilité de ressources en bois (Basile 1997, cité par Traoré 2004). Dans la zone Office du Niger la consommation de bois de chauffe était de 0,41-0,64 t/personne/an en 1987, d'après PIRL. De 1987 à 1998, la consommation s'est élevée de 0,41 à 0,54 t/personne/an dans les zones irriguées, mais a décliné dans la zone non irriguée de 0,64 t/personne/an à 0,54 t/personne/an (SECEPI, 1998). En raison du manque de données actualisées plus récentes, la consommation de bois de 0,54 t/personne/an est maintenue dans ces rapports. Cela se traduit par 1,5 kg/personne/jour ou 0,62 m³/personne/an (1 m³ = 875 kg). La consommation annuelle de bois de chauffe par 10.000 habitants est donc de 6.200 m³ (soit 5.425 t).

4.2.1.6.2 Consommation de bois de construction

On n'a pas pu trouver d'étude ou de données sur le volume de bois de construction nécessaire dans la Zone de l'ON. L'ICRAF estime que la quantité de bois de construction nécessaire est d'environ 10% des besoins en bois de chauffe (Djimde, 1990).

Le bois de construction consommé par 10.000 personnes est estimé à 620 m³/an. Le bois de chauffe et le bois de construction est principalement destiné à l'autoconsommation dans les ménages.

4.2.1.7 Efforts de reboisement dans la zone Office du Niger

La plantation d'arbres a souffert de négligence pendant longtemps à l'Office du Niger. C'est tout récemment seulement que les initiatives ont été intensifiées pour le reboisement et la plantation d'arbres fruitiers, mais cela n'est toujours pas à hauteur de la demande réelle. On ne dispose pas de statistiques actualisées avec le bureau de l'ON sur ses activités de reboisement (Moussa Coulibaly, ON, communication

personnelle, 2007). La tendance actuelle de l'Office du Niger est de reboiser des zones qui se trouvent hors du périmètre irrigué sur des emplacements plus élevés, près des villages, ou à proximité de canaux de drainage. L'ON assure l'établissement de parcelles, et transfère plus tard les droits pour l'exploitation des arbres aux villages ou aux paysans pris individuellement (Moussa Coulibaly, ON, communication personnelle, 2007). Dans le Rapport Annuel de l'ON de 2002, la superficie estimée de bosquets est de 230 ha. Cette superficie (lorsqu'elle est plantée d'*Eucalyptus*) suffit à servir du bois de chauffe à environ 10.000 personnes, soit 3% de la population de l'ON estimée à 313.000 personnes en 2002 (Office du Niger, 2005).

Tableau 4-4 : Evolution des quantités de bois exploitées et des superficies reboisées par antenne et par an de 2004 à 2005												
Antennes	Quantités exploitées et superficies reboisées/an											
	2004			2005			2006			Total		
	Bois de chauffe (stère)	Perches	Antennes	Bois de chauffe (stère)	Perches	Antennes	Bois de chauffe (stère)	Perches	Antennes	Bois de chauffe (stère)	Perches	Antennes
Diabaly	431	109	25,5	624	183	10	856	217	13,27	1911	509	48,77
Dogofry	1042	327	0	576	160	0	558	125	0	2176	612	0
N'Débougou	1852	399	15,59	1086	298	10,75	907	224	18,75	3845	921	45,09
Total	3325	835	41,09	2286	641	20,75	2321	566	32,02	7932	2042	93,86

Source: Conservation Nature Niono (April 2007)

4.2.1.8 Agroforesterie dans la zone Office du Niger

Depuis 2006, un projet agro forestier est en cours à l'Office du Niger, financé par la Coopération Néerlandaise et exécuté par l'ONG Yeredon. Le but du projet est de professionnaliser les paysans en agroforesterie dans le but de diversifier les activités et les revenus à partir du système agricole existant.

Le projet travaille dans les deux zones de Macina et de Molodo, à raison de 10 villages par zone, et à raison de 20 paysans par village (au total 400 paysans). Durant la première année, 8 villages (sur les 20) ont été couverts et 160 paysans ont reçu une formation (pépinière et plantation) et de l'appui dans l'établissement de parcelles agro forestières d'1 hectare par paysan. En plus d'une pompe à pédale (modèle Nafa Soro) par paysan, au total 215.000 plantes ont été remises aux participants. Les technologies et les espèces agro forestières étaient les suivantes :

- Haies vives : *Lawsonia inermis*, *Prosopis spp.* et *Jatropha curcas*
- Bosquets : *Eucalyptus camaldulensis*, *Acacia coleii*, *Acacia auriculiformis*
- Banques fourragères : *Gliricidia sepium* et *Leucaena leucocephala*
- Arbres fruitiers (tous greffés) : *Tamarindus indica*, *Ziziphus mauritiana*, oranges, dattes, mangues
- Banque fourragère : *Adansonia digitata*

Ces technologies ont été mises au point et expérimentées par les institutions de recherche internationales et nationales dans le Sahel. Elles sont très prometteuses à la lumière des réponses qu'elles apportent aux contraintes du système agricole de l'Office du Niger. En particulier les espèces d'*Acacia* d'Australie devraient être évaluées comme alternative à l'*Eucalyptus* pour les bosquets. Tout comme les *Eucalyptus*, ce ne sont pas des épineux et ne devraient donc pas attirer les oiseaux granivores, une nuisance majeure dans la zone de l'Office du Niger.

4.2.1.9 Plantes aquatiques

A l'Office du Niger, les principales mauvaises herbes aquatiques qui créent des problèmes d'aménagement pour les systèmes d'irrigation et les voies d'eau naturelles sont les mauvaises herbes flottantes libres, en particulier l'*Eichhornia spp.* (Jacinthe d'eau) et l'*Azolla spp.* (Lentille d'eau) ; des mauvaises herbes feuillues flottantes telles que les *Salvinia molesta* (Fougère d'eau) ; et les mauvaises herbes émergentes telles que les *Typha spp.* (Joncs) et *Cyperus spp.* (telles que le Papyrus Sedges).

Salvinia molesta a gagné beaucoup de terrain au cours des deux années écoulées. ON l'enlève mécaniquement mais les efforts semblent insuffisants. Au début de l'année 2008, le Point B était bouché avec du *Salvinia* quand bien même l'infestation ne semble pas avoir affecté les crues dans les canaux, bien que les parois de certains canaux soient complètement bloquées.

Dans certaines zones, le tapis de *Salvinia* est si large qu'il est en train d'être colonisé par la végétation terrestre. Parallèlement, le long des marches d'étendues plus larges d'eau dans le Fala de Molodo, des lits de *Typha* se sont installés. Bien que ceux-ci soient un habitat précieux pour les oiseaux aquatiques et autres faunes, ils n'en limitent pas moins le débit de l'eau à travers le système d'adduction de l'eau.

4.2.1.10 Prairies et pâturages

Eu égard aux ressources pastorales, la situation initiale de la zone de projet n'est pas statique. La disponibilité de pâturage change d'une année à l'autre selon la pluviométrie et varie considérablement sur des périodes plus longues avec des sécheresses périodiques dans le Sahel. La couverture d'herbe dans la zone d'Alatona est éparse en raison de la variation des types de sols—avec moins de couverture d'herbe sur les vastes plaines argileuses qui composent la majeure partie du site proposé. Sur les sols limoneux et sableux à l'est du site d'Alatona, les herbes poussent rapidement avec le démarrage des pluies et forment très vite un tapis dense de végétation herbacée. Il est difficile d'évaluer correctement la capacité de charge de la zone autour du site d'Alatona non seulement parce que la disponibilité de pâturage varie d'année en année mais aussi parce que le pâturage n'est pas le seul facteur limitant—la disponibilité d'eau est également une contrainte.

Vers la fin des années 1990, il y avait environ 160.000 têtes de bétail, 240.000 petits ruminants et 55.500 ânes dans l'ensemble de l'Office du Niger et des zones environnantes. Environ 120.000 parmi ce bétail circulaient autour de la zone dans le cadre de la « petite transhumance » et 60.000 autres têtes de bétail et de chameaux arrivaient dans la zone chaque année durant la saison sèche dans le cadre de la « moyenne transhumance ». Tous les villages à l'intérieur et autour du site d'Alatona faisaient de l'élevage bovin et de petits ruminants (principalement les moutons et les chèvres). Bien que la plupart de ces habitants possédaient de petits troupeaux, tous n'avaient pas de bovins—ceux-ci étaient généralement la propriété des paysans de Kouroumari, Diabaly et Dogofry. Les villageois d'Alatona s'occupent de ces animaux. Le petit troupeau est conduit dans des zones autour des villages dans les environs immédiats, tandis que les bovins étaient conduits sur de longues distances pour un meilleur pâturage saisonnier. La transhumance comporte généralement le déplacement des animaux vers l'est pendant la saison sèche où il y a des pâturages en abondance, avant de revenir par la suite dans la zone d'Alatona en hivernage.

Vers la fin des années 1990, près de 30% des éleveurs enquêtés ont rapporté que l'accès à l'eau était le principal facteur limitant le nombre d'animaux pour le pâturage. Environ 20% de répondants ont cité le « manque de pâturage et d'eau » comme étant la principale contrainte (Traoré, 1998). Bien qu'environ 35% des répondants eussent pensé qu'il n'y avait pas de contraintes majeures à l'accroissement de la production animale à l'intérieur et autour de l'ON, on perçoit maintenant que l'insuffisance de fourrage est un obstacle majeur au développement d'un système cultural intégré élevage-agriculture dans la zone.

4.2.2 Faune

La zone du projet traverse la frontière entre deux principales zones écologiques : la Savane soudanienne occidentale au sud, et la savane d'acacia sahélien au nord. La zone soudanienne est considérée comme « vulnérable » et la zone sahélienne comme « relativement stable » (WWF, 2004). Ce sont de vastes régions écologiques avec une grande diversité biologique (877 espèces enregistrées dans la zone Soudanienne et 820 espèces dans la zone sahélienne). En plus, les marais du Fala de Molodo ont des affinités écologiques avec la zone écologique du Delta Intérieur, qui s'étend sur environ 150 km à l'est. Cette région écologique est bien moins vaste que les deux autres, et est considérée comme étant « en danger ». Bien que beaucoup moins d'espèces sont enregistrées (357), 29 des espèces sont menacées (17 « à moindre risque » (LR), 6 « presque menacées » (NT), 5 « vulnérables » (VU) et 1 « en danger » (E)). Parmi ces espèces, il y a 20 mammifères, 7 oiseaux et 2 reptiles. La plupart de ces espèces menacées, à l'exception de quelques-unes des espèces d'oiseaux, semblent maintenant absente de la zone, y compris l'éléphant africain et le lion. Parmi les espèces presque menacées (NT) et vulnérables (VU) qui se sont produites dans la zone au cours des décennies écoulées - le Lesser Kestrel (VU), le Ferruginous Duck (NT), le Black-crowned Crane (NT), le Pallid Harrier (NT), le Great Snipe (NT), le Stanley's Bustard (NT) et l'African Skimmer (NT) (voir **Tableau 4-5**) - seul le Great Snipe et l'African Skimmer ont été rapportés au niveau du Fala de Molodo durant ces dernières années.

Le développement de la zone d'Alatona sous le PIA aboutira à la transformation de plusieurs habitats de faune sauvage—certains vont souffrir et d'autres en bénéficieront. A la Section 6, on décrit l'impact probable sur les espèces en danger qui comptent sur ces habitats.

Tableau 4-5 : IUCN espèces animales en danger rencontrées parfois dans la zone du Projet d'Irrigation d'Alatona				
Liste Rouge de l'IUCN Catégorie	Classe	Nom scientifique	Nom courant (anglais)	Nom courant (français)
VU	Oiseau	<i>Falco naumanni</i>	LESSER KESTREL	FAUCON CRECERELLETTTE
NT	Oiseau	<i>Aythya nyroca</i>	FERRUGINOUS DUCK	FULIGULE NYROCA
NT	Oiseau	<i>Balearica pavonina</i>	BLACK CROWNED- CRANE	
NT	Oiseau	<i>Circus macrourus</i>	PALLID HARRIER	BUSARD PALE
NT	Oiseau	<i>Gallinago media</i>	GREAT SNIPE	
NT	Oiseau	<i>Neotis denhami</i>	STANLEY'S BUSTARD	
NT	Oiseau	<i>Rynchops flavirostris</i>	AFRICAN SKIMMER	BEC-EN-CISEAUX D'AFRIQUE

NOTES:

VULNERABLE (VU)

Un taxon est Vulnérable lorsque toutes les preuves indiquent qu'il satisfait l'un quelconque des critères de A à E pour Vulnérable, et est donc considéré comme faisant face à un grand risqué d'extinction dans la faune.

EN DANGER (NT, *Near Threatened*)

Un taxon est en Danger lorsqu'il a été évalué par rapport au critère mais ne peut pas être considéré comme En Danger Critique, En Danger ou Vulnérable maintenant, mais est près de satisfaire les conditions ou est susceptible de satisfaire les conditions pour une catégorie menacée dans un proche avenir.

La faune présente les caractéristiques d'une faune adaptée aux conditions précaires : végétation rare ou absente, ressources en eau limitée (en dehors du Fala), compétition avec l'homme et le bétail, etc. Elle comprend essentiellement des moyens et petits carnivores, des rongeurs, des reptiles, des oiseaux granivores et des oiseaux de rivage. Elle est répartie entre les zones humides du Fala et les fourrés à épineux peuplés d'acacias, de *Balanites aegyptiaca*, appelé dattier sauvage, de *Comiphora africana*, etc.

Le Fala est le seul grand cours d'eau naturel de toute la zone du Projet. Il forme une ligne écologique importante. La vie animale est concentrée autour du Fala dont les ressources en eau et les ressources fourragères sont convoitées par la faune sauvage et le bétail domestique. La Route Niono - Goma Coura longe le Fala sur la majeure partie de son parcours depuis Niono au sud, jusqu'au village de Goma Coura. Elle longe également le Canal et se trouve ainsi encadrée par les deux cours d'eau qui conditionnent toutes les activités socio-économiques de la région.

Les différents habitats dans la région sont les suivants :

- les zones humides du Fala et du Canal ;
- les fourrés denses ; et
- les steppes à épineux.

(i) Zones humides : Elles sont caractérisées par d'anciens bras du fleuve Niger. Elles comprennent les marécages du lit du Fala, les plaines d'inondation et les rizières. Ces milieux sont relativement riches sur le plan de la diversité biologique. On y rencontre un grand nombre d'espèces d'oiseaux d'eau, de reptiles et de petits mammifères. La zone des Falas présente un habitat apparemment adapté: des zones herbeuses et boueuses, de vastes étendues de *Typha*, une zone eau libre avec de la végétation submergée et des berges broussailleuses. Les canaux d'irrigation se jettent dans le Fala. Les zones humides de l'Office du Niger sont en général soumises à de fortes pressions humaines.

(ii) Fourrés denses : En première ligne sur les rives, il y a un rideau de *Mitragina inermis*, espèce ripicole bien adaptée à l'inondation, suivi par une bande plus ou moins large d'*Acacia nilotica* et *Acacia seyal*. Mais cette végétation est fortement dégradée sur la rive gauche, du côté de la route. L'essentiel de la faune terrestre trouve refuge dans ces fourrés denses.

(iii) Steppes : Au fur et à mesure que l'on s'éloigne du Fala, on rencontre une végétation rabougrie et clairsemée composée de touffes d'acacias, de *Boscia spp*, etc. C'est une steppe dégradée avec de larges espaces dénudés, sans doute par l'impact du surpâturage.

4.2.2.1 Mammifères

Les plus couramment observés sont les chacals, les lièvres, les écureuils et les mangoustes, tandis que le ratel et le patas sont plutôt discrets. Leur situation se présente comme suit :

- Le chacal à flancs rayés (*Canis adustus*) vit dans les steppes et les paysages parsemés de buissons. Il se nourrit de petits mammifères, d'oiseaux et de lézards, et attaque souvent les petits ruminants domestiques. Après la disparition des gazelles de la zone, il est le gibier le plus recherché actuellement et subit de ce fait une forte pression de chasse. La viande de chacal est bien utilisée en médecine traditionnelle notamment pour guérir la méningite et l'impuissance sexuelle chez l'homme.
- Le ratel (*Mellivora capensis*) est une espèce légendaire, connue dans toutes les régions du Mali. Il est cependant rare et difficile à observer à cause de ses mœurs nocturnes. Il a un régime alimentaire très varié: insectes, abeilles et miel, poissons, batraciens, serpents, tortues, oiseaux, œufs, charognes, fruits, bulbes, racines. La zone d'Alatona est sans doute l'un des derniers retranchements de cette espèce qui tient une place importante dans la culture des maliens. Il est chassé et consommé par les communautés locales.
- Le patas ou singe rouge (*Erythrocebus patas*) est le primate le plus répandu au Mali. Il est très résistant à la soif. Il consomme des fruits, des graines, des feuilles et des insectes. Il est rare dans la zone parce qu'il est proche de la limite nord de son aire de distribution. On le rencontre seulement dans les parties les plus boisées.
- Le lièvre de Whyte (*Lepus whytei*) est répandu et commun dans la zone. Il est bien adapté aux conditions de vie des terrains secs et dégagés. Il est couramment chassé par les chasseurs locaux.
- L'écureuil fouisseur ou rat palmiste (*Euxerus erythropus*) et la Mangouste rouge (*Herpestes sanguineus*) sont abondants et faciles à observer le long de la route et dans les broussailles. A cause de leur petite taille, ces espèces ne suscitent pas d'intérêt particulier auprès des chasseurs.
- Les rats sont les mammifères les plus abondants et les plus répandus dans l'Office. Ce sont des prédateurs très redoutables qui s'attaquent au riz. Trois espèces ont été identifiées à savoir: *Arvicanthus* spp., *Mastomys* spp. et *Rattus rattus*. L'Office du Niger et le service de la Protection des Végétaux procèdent périodiquement à des campagnes de destruction des rats par l'application de produits anticoagulants.

4.2.2.2 Reptiles

Le Fala est le domaine des grands reptiles tels que les crocodiles, les varans et les pythons tandis que les tortues sont répandues dans les zones exondées sablonneuses. Les espèces présentes sont :

- Le crocodile du Nil (*Crocodilus niloticus*) : Il vit dans les eaux du Fala et dans des trous et cavités en saison sèche. De gros spécimens (mesurant entre 3 et 4 mètres de long) ont souvent été aperçus par les pêcheurs. Ils se déplacent quelques fois dans le canal à la recherche de poissons. L'espèce est assez rare actuellement.
- Le varan du Nil (*Varanus niloticus*) : C'est un nageur et plongeur. Il vit dans les eaux du Fala et du canal, se nourrit d'amphibiens, de poissons et d'œufs de crocodiles.
- Le python de Seba (*Python sebae*) : C'est le serpent le plus célèbre de la savane et des zones humides du Mali. Il se déplace avec facilité dans l'eau, se cache souvent dans des trous et dans des cavités d'arbres. L'intervention humaine dans son habitat a poussé le python vers les endroits éloignés des installations humaines. L'espèce est souvent victime des chasseurs à cause de sa peau utilisée dans la maroquinerie.
- La tortue terrestre (*Geochelone sulcata*) et la tortue naine (*Kynixis beliana*) : Les deux espèces sont réparties sur les terrains sablonneux de Farabougou entre Dogofry et Sokolo où elles se reproduisent. *Geochelone sulcata* fait l'objet d'une exploitation commerciale frauduleuse depuis plus de dix ans. La tortue est actuellement en danger dans l'ensemble de la région.

4.2.2.3 Oiseaux

Le Delta Intérieur du Fleuve Niger se trouve à environ 100 km à l'est du site d'Alatona. Le Delta Intérieur est le plus vaste marécage continental d'Afrique de l'Ouest et a été identifié comme étant le principal site d'observation sur le continent pour la surveillance à long terme de l'influenza aviaire chez les oiseaux sauvages. Le Delta Intérieur est un vaste écosystème de grande importance écologique et économique, particulièrement pour le poisson et l'élevage, s'étendant sur plus de 4.119.500 ha au cœur de la zone Sahélienne ; il reçoit des nombres élevés de canards paléarctiques migrateurs dans l'hiver nordique, tels que les sarcelles d'été (*Anas querquedula*) et les piletts nordiques (*Anas acuta*), des canards afro-tropicaux tels que le dendrocygne au visage blanc (*Dendrocygna viduata*) et les échassiers tels que les combattants (*Philomachus pugnax*).

En termes de population, le delta a environ 305 espèces d'oiseaux ; il représente un des sites marécageux les plus importants d'Afrique de l'Ouest tant pour les oiseaux paléarctiques qu'afro-tropicaux. Environ un million de Sarcelles d'été, plus de 400.000 piletts et plus de 300.000 échassiers sont peut-être présents ici tout moment.

On dispose de peu de données sur la population actuelle d'oiseaux migratoires et résidents dans l'ON et dans la zone de projet, comparativement au Delta Intérieur (les chiffres précis sur les espèces d'oiseaux et leur population n'ont pas encore été enregistrées).

L'Office du Niger est la zone de prédilection des oiseaux granivores et des oiseaux de rivage. Les plus remarquables sont les travailleurs à bec rouge, les tourterelles, les

coucals, les francolins, les pintades, les hirondelles, les vanneaux, les aigrettes, les jacanas, les râles noirs, etc. Les migrateurs arrivent en petit nombre dans le Fala et les rizières pendant l'hivernage. Ce sont surtout les oies de Gambie et les sarcelles d'été.

- Le travailleur à bec rouge (*Queleya queleya*) est un oiseau commun et grégaire dans la zone Office où il préfère les hautes herbes notamment les endroits occupés par le Typha et les rizières. Il se reproduit dans les champs de canne à sucre. Il se présente toujours en bandes, parfois énormes. Véritable déprédateur, il est considéré comme l'ennemi le plus redoutable des cultures.
- La petite aigrette (*Egretta garzetta*) et le héron garde bœuf (*Bubulcus ibis*) sont communs, abondants et répandus dans l'aire d'étude. Ils fréquentent le Fala, le canal et les rizières, se nourrissent de poissons et d'insectes.
- Le jacana (*Actophilornis africana*) est très souvent observé dans les eaux du Fala et du Canal où il se déplace et se nourrit sur les végétaux flottants, en particulier les nénuphars.
- Le râle noir ou marouette noire (*Amaurornis flavirostris*) fréquente le même biotope que le jacana. Il préfère aussi la végétation riveraine des cours d'eau.
- L'oie de Gambie ou canard armé (*Plectropterus gambensis*) est le plus grand des canards. Elle vit dans les mares, les plaines d'inondation et les rizières. C'est un migrateur interafricain, rarement observé dans la zone à cause de la forte pression de chasse. Ses poussins sont souvent capturés par les pêcheurs au moyen de filets. L'espèce est en danger dans les terres de l'Office.
- La sarcelle d'été (*Anas querquedula*) est un petit canard très commun. Migrateur paléarctique, elle séjourne au Mali d'Octobre à Mars. C'est un gibier très prisé, capturé très souvent au filet par les pêcheurs. Rarement observée ces dernières années par les riverains du Fala, l'espèce est en danger dans la zone Office.
- Le vanneau armé ou vanneau éperonné (*Vanelus spinosus*) est assez commun au bord du Fala et du canal et dans les rizières.
- La chouette pêcheuse (*Scotopelia peli*) a été observée en Avril 2007 dans le Fala. C'est une espèce rare en général en Afrique.

Les habitats de reproduction des oiseaux d'eau se rencontrent dans les zones très marécageuses des Falas et dans les rares forêts humides. Les reliques de forêts dans la partie septentrionale du Fala servent en partie de lieu de reproduction des hérons, des aigrettes et d'autres grands échassiers tels que les cigognes. Au début de juillet 2003, une colonie de hérons garde bœuf et de crabiers chevelus a été découverte dans une forêt d'*Acacia nilotica*. En outre, les vastes étendues de *Typha* constituent des aires de reproduction potentielles pour un certain nombre d'oiseaux d'eau.

Au cours de la période de 2002 à 2004, les nids des espèces suivantes ont été observés dans la zone :

- Héron de nuit (*Ncticorax ncticorax*)
- Blongico nain (*Isobrychus minitus*)
- Crabier chevelu (*Ardeola ralloides*)
- Héron strié (*Butoroides striatus*)
- Talève sultane (*Porphyris porphyris*)
- Râle noir (*Amourornis flavirosta*)
- Hibou du Cap (*Asis capensis*) : Espèce nicheuse peu répandue, voire rarement en Afrique de l'ouest.

D'une manière générale, beaucoup d'oiseaux d'eau (canards, aigrettes) exploitent la zone d'inondation du Fala et les forêts adjacentes comme dortoirs et lieux de repos. La zone du Fala revêt une importance capitale pour une large gamme d'oiseaux aquatiques migrateurs afro tropicaux et tient lieu d'escale en hiver pour les oiseaux migrateurs paléarctiques notamment le héron pourpre (*Ardea pourpourea*), l'hirondelle de rivage (*Riparia riparia*), le Phragmite des joncs (*Acrocephalus schoenobaenus*) et d'autres espèces d'*Acrocephalus*. Au début de la saison des pluies, la zone du Fala est fréquentée par les espèces afro tropicales parmi lesquelles la dendrocygne veuve (*Dendrocygna viduata*).

Il est difficile de bien apprécier l'importance ornithologique internationale et nationale de la zone du Fala du fait de l'absence de recensements complets et fréquents des oiseaux. Cependant, à l'aide de données relatives aux densités, Wetlands International a effectué une estimation approximative des effectifs actuels comme suit (**Tableau 4-6**) :

Tableau 4-6 : Densité moyenne pour 100 ha et effectifs des oiseaux d'eau et des espèces des zones humides de l'Office du Niger			
Noms vernaculaires français	Noms scientifiques	Estimations totales	
		décembre- février	juin-juillet
Héron cendré	<i>Ardea cinera</i>	550	0
Grande aigrette	<i>Egretta alba</i>	0	10 120
Aigrette intermédiaire	<i>Mesophyx intermedia</i>	4 675	1 540
Petite aigrette	<i>Egretta garzette</i>	1 650	0
Héron garde bœuf.	<i>Bubulcus ibis</i>	68 200	15 235
Crabier chevelu	<i>Ardeola ralloides</i>	3 960	20 955
Blongios nain	<i>Txobrycus minitus</i>	0	605
Héron vert	<i>Butorides striatus</i>	0	1 375
Ombrette du Sénégal	<i>Scopus umbretta</i>	110	1 045
Jacana	<i>Actifilornis africana</i>	0	16 115
Echasse blanche	<i>Himantopus himantopus</i>	9 845	0
Glaréole à collier	<i>Glareola pratincola</i>	5 775	0
Rhynchée peinte	<i>Rostratula benghalensis</i>	0	5 335
Vanneau à éperons	<i>Vannellus spinosus</i>	70 620	48 895
Chevalier sylvain	<i>Tringa glareola</i>	66 385	0
Chevalier guignette	<i>Actilis hypoleucos</i>	0	0
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>	1 650	0
Bécassine double	<i>Galinago media</i>	1 485	0
Bécassine minute	<i>Calidris minuta</i>	1 760	0
Hibou des marais	<i>Asis capensis</i>	1 595	7 755
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	321 970	0
Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	8 030	5 170
Prinia sp.	<i>Prinia sp.</i>	2 585	0
Euplecte vorabé	<i>Euplectes afer</i>	715	3 245
Total		595 155	138 655

Source : Wetlands International, 2003

Quelques 300 espèces d'oiseaux ont été observées dans les aires de repos nocturnes en Décembre 2003. Le périmètre irrigué abrite un pourcentage relativement élevé de Vanneaux à éperons (*Vannellus spinosus*) et Glaréole à collier (*Glareola pratincola*). Il convient de relever également la présence de la Bécassine double (*Gallinago media*), une espèce menacée. Dans le Fala, les populations de busards des roseaux (*Circus aeroginosus*), de hérons pourprés remplissent largement ce critère. En outre, la talève sultane et l'anserelle naine (*Nettapus auritus*) qui sont des espèces rares en Afrique de l'ouest ont été observés en grand nombre. L'Elanion naucier (*Chelictina riocaurii*), qui est saisonnier, apparaît à la fin de l'année et disparaît quelques mois plus tard.

A la lumière de ces descriptions, il apparaît que la faune terrestre d'Alatona est une faune résiduelle de laquelle les grandes espèces ont disparu à savoir le lion, le guépard, les gazelles. Les lièvres, les mangoustes et les chacals sont les plus représentatifs. Certaines espèces sont actuellement sous forte pression de chasse (chacal, ratel). Par contre, l'avifaune est abondante et diversifiée. Elle renferme une large gamme d'oiseaux de savane et d'oiseaux d'eau, les granivores étant les plus

abondants. L'exploitation de la faune repose surtout sur la chasse sportive et la capture commerciale de tortues.

Deux espèces particulièrement rares au Mali se rencontrent dans la zone : ce sont le ratel et la chouette pêcheuse. Malgré la forte pression humaine sur les ressources et les mauvaises conditions de vie de la faune que cela engendre, l'écosystème d'Alatona peut jouer un rôle important dans la conservation de la diversité biologique au Mali.

4.2.3 Exploitation de la faune

Dans l'Office du Niger, l'exploitation de la faune n'obéit pas à un règlement particulier. C'est une zone de chasse libre où évoluent différentes catégories d'exploitants de la faune. Les activités pratiquées sont la chasse de subsistance, la chasse sportive et la capture commerciale de la faune.

4.2.3.1 Chasse de subsistance

C'est par cette activité que les populations rurales font la chasse au petit gibier pour la satisfaction de leurs besoins en protéines animales. Les espèces concernées sont le chacal, le ratel, le lièvre et les oiseaux d'eau. Il est difficile de déterminer la quantité de gibier prélevée par cette chasse car elle se fait en général de manière frauduleuse, le plus souvent sans permis de chasse.

4.2.3.2 Chasse sportive

Elle est pratiquée dans la zone de Kogoni où un Campement de chasse a été aménagé par la Société Mali Evasion pour l'accueil de leurs clients. Il est prévu la création d'une zone d'intérêt cynégétique dans la zone pour mieux contrôler la chasse. Pour le moment Mali Evasion organise des parties de chasse à sa convenance. Le gibier est surtout composé de lièvres, de tourterelles, de gangas, de francolins, de sarcelles d'été, d'outardes et de pintades.

Parallèlement aux activités de Mali Evasion, le braconnage sévit dans la zone. Les pintades sont les plus ciblées par les braconniers. Le **Tableau 4-7** donne les résultats de la saison de chasse 2004-2005, réalisés par la Société au Campement de Kogoni :

Tableau 4-7 : Récapitulatifs de la saison de chasse 2004-2005			
Espèces	Nombre total abattu	Nombre de Mâles	Nombre de Femelles
Francolin	911	482	429
Lièvre	91	52	39
Outarde	33	18	15
Tourterelle	2869	1235	1634
Pintade	12	6	6
Poule de roche	6	4	2
Ganga	946	501	445
Canard armé	1	0	1
Canard casqué	1	1	0
Canard siffleur	1	1	0
Sarcelle d'été	37	17	20
Caille	4	2	2

La Société a reçu 12 chasseurs pendant la saison et réalisé 82 journées de chasse sur son territoire. Au niveau de la clientèle elle fait face à la concurrence agressive des opérateurs du Sénégal et de la Mauritanie.

4.2.3.3 Chasse ou capture commerciale

La capture commerciale de la faune est bien pratiquée dans la zone. Elle concerne surtout les tortues *Geochelone sulcata* fait l'objet d'une exploitation commerciale frauduleuse depuis plus de dix ans. En 1991, un chargement de tortue pesant environ une tonne a été saisie par les agents forestiers de Niono. En 2005 des braconniers ont été appréhendés avec des tortues capturées et en possession de fausses autorisations de chasse. Des étrangers et certains responsables de la Conservation de la Nature seraient impliqués dans ce commerce frauduleux. La tortue figure sur l'Annexe 2 de la Loi No. 95-031 fixant les conditions de Gestion de la Faune et de son Habitat au Mali et sur l'Annexe 2 de la CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species*). Actuellement, la CITES autorise seulement le Mali à exporter des spécimens élevés en captivité ou de bébés tortues (mesurant 3 à 5 centimètres de long) capturés dans la nature. Le Mali n'a pas encore fixé de quota d'exportation de l'espèce.

Pendant les deux dernières années les quantités de tortues exportées ont été les suivantes :

	2005	2006
<i>Geochelone sulcata</i>	399	235
<i>Kynixis beliana</i>	0	0

Les exportations sont dirigées exclusivement vers l'Italie et l'Espagne dans l'ordre de 200 à 400 spécimens par an pour *Geochelone sulcata*. Concernant *Kynixis beliana*, cette espèce n'a fait l'objet d'aucune exportation depuis quelques années.

4.2.4 Gestion des nuisances

L'éventail des nuisances dans l'ON comprend les vertébrés terrestres et aquatiques, les invertébrés et les mauvaises herbes. Les principaux vertébrés nuisances : oiseaux granivores (*Quelea* et *Paserus complex*), et les rongeurs, principalement les rats des toits (*Rattus rattus*) et le rat de Norvège connu également sous le nom de rat brun ou rat des égouts (*Rattus norvegicus*). Les nuisances invertébrées comprennent l'apparition périodique de criquet migrateur (*Schistocerca gregaria*) et de criquet sahélien des arbres (*Anacridium melanorhodon* Walker), un complexe de sauterelle, principalement la sauterelle sénégalaise *Oedaleus senegalensis*, *Heliothis* spp., et autres nuisances de produits maraîchers apparentées. Avec l'organisation de l'irrigation et le mauvais drainage, les moustiques posent un problème de santé avec le paludisme.

Les mesures de contrôle sont basées sur l'usage de pesticides, principalement sur les cultures de rente dominées par la production de riz et de coton dans la majeure partie de la zone. Les herbicides sont utilisés dans le riz et le coton, et modérément pour les cultures de légumes. Le désherbage manuel et mécanique est également pratiqué. Le

contrôle biologique est également pratiqué, mais il n'est pas courant au niveau du paysan local. Il y a des tentatives d'application de mesures alternatives orientées vers l'usage rationnel de ces mesures soit seules soit en combinaison à travers une Gestion Intégrée des Nuisances (GIN) et le Programme Intégré de Gestion Vectorielle (PIGV).

4.2.4.1 Contrôle de vertébrés

Le *Quelea quelea* est entrain d'être détruit sur une échelle massive par les Services de Protection des Végétaux de l'Office du Niger. La destruction est effectuée avec des avions-pulvérisateurs deux fois par an : en octobre pour les cultures régulières et en mai pour les cultures de contre-saison. Le produit utilisé est le Fenthion 640 g/litre. Son nom de marque est Queletox. Il est utilisé à la dose de 3 litres/ha. C'est un produit organo phosphorique qui se détériore rapidement dans la nature.

Les programmes périodiques de contrôle des rongeurs sont exécutés pour prévenir la prolifération de rats dans les zones rizicoles. On place des appâts dans un produit anticoagulant, le Racumin. La mortalité des rats s'accroît en flèche après avoir consommé le Racumin parce que le produit empêche le sang de se coaguler en cas de blessure quelconque.

4.2.4.2 Pesticides

Au cours des années écoulées, les pesticides à base d'endosulfan ont été importés au Mali principalement par la Compagnie Malienne de Développement du Textile (CMDT) dans le but surtout de contrôler les insectes nuisibles sur le coton. Bien qu'il n'y ait point de production cotonnière en zone ON, un grand nombre de pesticides se retrouvent dans la zone à travers le marché informel. L'endosulfan est à présent enregistré pour usage au Mali et dans certains pays d'Afrique de l'Ouest et du Centre. Des actions destinées à arrêter l'usage de l'endosulfan ont été menées par le projet PAN UK «Comic Relief» de 2001 à 2004. En raison de sa propriété de bioaccumulation, l'analyse de laboratoire de Ceres/Locustox a rapporté des résidus d'endosulfan dans l'urine de l'homme et dans le lait humain et de bovin (0,3 et 0,5 pg/L) (PAN Africa, 2004).

D'après Camara *et al*, 2001, il n'y a point de politique commerciale précise concernant la commercialisation des pesticides au Mali. Ils sont classés parmi les besoins prioritaires comme intrant agricole. Par conséquent, le gouvernement met l'accent sur la disponibilité à travers un ajustement approprié des tarifs interne conformément aux taux de l'Union Economique et Monétaire d'Afrique de l'Ouest (UEMOA).

La distribution de pesticides au Mali suit trois principaux itinéraires : commercial (grossiste, détaillants), non-commercial (dons internationaux, etc.) et les services de vulgarisation-intervention. La plupart des pesticides sont utilisés dans quatre principales filières de production : le coton, le riz, les céréales (mil, sorgho et maïs), et les légumes. Une allocation spéciale et importante va à l'intervention à grande échelle durant les apparitions de parasites de criquets, aviens ou rongeurs. Les pesticides utilisés sur le riz sont principalement des herbicides. L'usage de pesticides sur les cultures de légumes n'est pas bien surveillé, par conséquent présente une

documentation d'utilisation moins fiable. Dans l'ensemble, l'application de pesticides n'est pas toujours due à une situation de parasite manifeste, mais un programme de calendrier non basé sur la décision de seuil ou de niveau de crise économique (EIL, *economic injury level*). Sur la base des principes de GIN, le contrôle de parasites est justifié seulement si un seuil connu est atteint, tandis que l'EIL est l'intervention nécessaire pour prévenir des dégâts économiques lorsque le seuil est atteint.

Un grand nombre de différents pesticides sont utilisés par l'ON pour le contrôle d'un nombre varié de parasites. Le **Tableau 4-9** résume les principales cibles et principaux produits chimiques utilisés par l'Office de la Protection des Végétaux (OPV).

Cible	Pesticides	Concentration	Origine	Agence responsable
<i>Oiseaux (granivores)</i>	<i>Fenthion CUV 640</i>	<i>2-3 l/ha</i>	<i>Allemagne</i>	<i>OPV</i>
<i>Rongeurs</i>	<i>Racumin (poudre ou liquide) Appât empoisonné</i>			<i>Individuels et OPV</i>
<i>Larves d'insectes</i>	<i>DECIS Deltamétrie Dursban Sumithion 5 % poudre</i>	<i>1 l/ha - 1 l/ha 5 hg/ha</i>	<i>Japon</i>	<i>Individuels avec conseil de l'OPV</i>
<i>Criquets, etc.</i>	<i>DECIS, ULV Chloropyphos Tracker Cyanose Malathion</i>		<i>- - Etats Unis Etats Unis Etats Unis</i>	<i>OPV</i>

En 1999, l'Office du Niger a dépensé environ 600.000 dollars sur les produits chimiques pour tuer des oiseaux (particulièrement les Quelea au Bec Rouge) qui mangent le riz et d'autres céréales. Le pesticide Fenthion a été utilisé pour pulvériser les juchoirs et les nids de ces oiseaux. Le Fenthion est non seulement extrêmement toxique pour les oiseaux, mais aussi pour les humains⁸ et les espèces aquatiques, et son usage est restreint aux Etats-Unis⁹ (mais pas au Mali).

⁸ Des précautions spéciales sont nécessaires lors du transport des matériaux et on ne devrait jamais les utiliser sur des cultures alimentaires.

⁹ Le Réseau de Vulgarisation en matière de Toxicologie (1993) - Profil d'Informations sur les Pesticides: fenthion - déclare que « le fenthion est classé par l'Agence de Protection de l'Environnement des Etats-Unis (EPA, *Environmental Protection Agency*) comme Pesticide A Usage Limité en raison de la manutention spéciale qu'impose sa toxicité. Le fenthion ne peut pas être utilisé sur les cultures alimentaires. » Il est interdit présentement dans un grand nombre d'états aux Etats-Unis et les restrictions sur son usage sont totales depuis que le fabricant a demandé une « annulation volontaire » de son enregistrement, qui a été approuvée par l'EPA en 2004. L'EPA stipule : « A partir de la date effective de l'ordre d'annulation, toute distribution ou vente de produits figurant sur cette notice sera interdite à compter du 30 juin 2004, sauf pour le renvoi de portions inutilisées à Bayer pour en disposer correctement. » Son usage est en train d'être graduellement arrêté dans le territoire de l'Union Européenne où une étude de 2003 a fait remarquer que : « aucun produit de protection végétale contenant la substance active concernée ne devra normalement satisfaire les exigences stipulées à l'Article 5 (1) (a) et (b) de la Directive de Conseil 91/414/EEC » (Commission Européenne, 2003).

4.2.4.3 Cadre institutionnel

La gestion des parasites au niveau national au Mali s'effectue sous le Ministère de l'Agriculture. Elle est assurée par la Direction/Office de la Protection des Végétaux (DPV/OPV) dont le siège national est à Bamako et qui a une antenne DPV/OPV dans chaque entité administrative. Le DPV/OPV est seul responsable de la gestion et du contrôle de l'ensemble des apparitions de parasites au niveau national, au suivi et à l'intervention en l'occurrence les criquets (criquets du désert : *Schistocerca gregaria*, croquets des arbres (*Anacridium melanordron*)), le complexe de sauteriaux, d'autres insectes (rongeurs de feuilles, capsules, termites agricoles), les insectes destructeurs de grain stocké, les parasites aviaires (*Quelea quelea* et *Passerus luterus*) et les rongeurs (*Ratus ratus* and *Rattus norvegicus*). Les larves Lepidopteran des adultes nocturnes de *Helicoverpa armigera* attaquent principalement les cultures céréalières. Il y a une vaste gamme d'autres parasites destructeurs de fruits, de capsules et de feuilles : coccidés, pucerons (*Aphis gossippii*), thrips (*Thrips tabaci* et *Frankiniella occidentalis*), aleurodes (*Bemisia tabaci*), de vraies punaises telles que (*Disdercus* spp.), et plusieurs fourmis y compris les tisserins vivant en symbiose avec les pucerons, les coccidés et les eleuroles dans les manguiers, le coton et autres mavaeae tels que le gombo, *Hibiscus esculentus* et sorrel ou thé rouge, *H sabdariffa*.

Il existe un nombre varié de prédateurs et d'autres insectes utiles associés avec la faune parasitaire. Les coccinelles immatures et certains scarabées (Coleoptera), hémérobes (neuropteran), pucerons (Homoptera), mouches syrphid et asiles (Diptera), libellules et demoiselles (Odonata), fourmis (Hymenoptera) quelques vraies punaises (Heteroptera), et oiseaux. Les activités d'apiculture (*Apis mellifera*) sont très importantes pour la pollinisation durant la floraison, mai quelque peu négligées dans la production. Les oiseaux de proie et les charognards occupant également un important niche dans cet écosystème.

Le service n'intervient ni dans les fermes individuelles ou les cultures légumineuses ni dans les habitations rurales ou urbaines. Chaque individu est responsable de la gestion de ses propres besoins de contrôle de parasites. Toutefois, le Ministère de l'Agriculture DPV et/ou le département de la Santé gèrent les parasites et leurs apparitions sur une grande échelle. En plus, tous les paysans (associations communautaires urbaines et rurales) bénéficient d'appui technique à titre gratuit sous forme d'ateliers et de sessions de formation périodiques sur le terrain ou sur le site par les différents bureaux DPV ou bureaux du département de la santé. Le contrôle et le règlement de l'Etat en matière de pesticide a été amélioré au cours des décennies écoulées avec l'adoption du règlement du CILSS relative à l'Homologation des Pesticides sous le Comité Sahélien des Pesticides (CSP) et la création de structures telles que la Direction Générale du Contrôle de la Réglementation (DGRC) et la Direction Nationale de l'Assainissement et du Contrôle des Pollutions et des Nuisances (DNACPN). La création du comité interministériel national de gestion des pesticides a permis d'analyser et d'enregistrer le marché des pesticides estimé à partir de la différence entre toutes les importations ajoutées à la production locale et les exportations de pesticides à un moment donné.

4.2.4.4 Utilisation de produits chimiques

L'usage des pesticides dans le secteur de l'agriculture représente environ 84% de l'ensemble d'ensemble. La CMDT représente environ 80% de cette allocation de pesticide agricole, tandis que les 20% restants sont répartis entre la Direction Nationale de l'Appui au Monde Rural (DNAMR) à travers sa Direction Régionale de l'Agriculture (DRA), la Division de Prévention des Risques et Protection Animale et Végétale (DPRPA), l'Office de la Haute Vallée du Niger (OHVN) et les petits paysans et maraîchers.

Les importations de pesticides au Mali ont doublé de 1991 à 1999 à partir du volume initial de 1.800 tonnes. En termes monétaires, en 1999, 12 milliards de FCFA furent alloués à l'agriculture, comparativement à 2 milliards seulement entre 1991 et 1993. La dévaluation du FCFA représente en partie cette augmentation significative. Les insecticides représentent 50% des importations totales de pesticides. Les exportations de pesticides du Mali se limitent aux états frontaliers : Sénégal, Burkina Faso, Guinée et Niger, et il s'agit principalement d'insecticides et d'herbicides manufacturés ou formulés par un des trois principaux groupes industriels agrochimiques : Société Malienne des Produits Chimiques (SMPC) fournissant des pesticides pour la protection des cultures ; Société de Fabrication des Insecticides du Mali (PRODIMAL) et la Société de Détergents du Mali (SODEMA) pour les pesticides à usage domestique.

On ne dispose toujours pas de données faisables pour l'usage de pesticides en santé publique (atténuation des moustiques, par exemple). En moyenne, la plupart et les meilleures estimations proviennent d'une étude de 1990-1992 avec 633 tonnes importées au Mali. Cela représente 19% du total des pesticides comparativement à l'allocation pour l'agriculture. La plupart des données, sinon toutes, ne rapportent pas le volume de produits chimiques « importés » à travers la distribution de moustiquaires imprégnées à titre gratuit, financée ou subventionnée par des organisations internationales telles que l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), la FAO. Cette tendance relativement nouvelle pourrait être perçue comme une nouvelle version du déversement de déchets toxiques sans que le conteneur avec la moustiquaire ne serve de récipient pour le produit chimique à déverser. Les services de gestion de parasites au niveau résidentiel et commercial sont entièrement privatisés et avec le manque de réglementation rigoureuse, le manque de données précieuses devient plus criard.

Logiquement, la vertu d'une moustiquaire quelconque (imprégnée ou pas) est de prévenir ou de minimiser le contact avec le moustique/l'hôte, une piqure en résultant et pouvant causer le paludisme. Si elle est utilisée à bon escient (c'est-à-dire bien attaché autour du lit), cette technique d'exclusion en soi constitue une bonne approche de gestion.

« Actuellement, seul l'usage d'insecticides pyrethroïde est approuvé sur les moustiquaires imprégnées. Ces insecticides ont une très faible toxicité mammalienne mais sont hautement

toxiques pour les insectes et ont un effet immédiat, même lorsqu'ils sont utilisés à très faibles doses. Les pyrethroides ont un effet résiduel élevé : ils ne tombent pas rapidement en panne à moins qu'ils ne soient lavés ou exposés à la lumière du soleil. » CDC,
http://www.cdc.gov/malaria/control_prevention/vector_control.htm#itn

Les trois insecticides pyrethroides actuellement approuvés par l'OMS sont :

- alphacyperméthrin
http://www.who.int/whopes/quality/en/Alphacypermethrin_eval_WHO_dec_2007.pdf
- deltaméthrin
http://www.who.int/whopes/quality/deltamethrin_eval_may_2007_in.pdf
- perméthrin
http://www.who.int/whopes/quality/permethrin_LN_July_2006.pdf

Source: <http://www.who.int/whopes/quality/newspecif/en/>

Un bio-pesticide alternatif tel que le neem (*Azadirachta indica*) pourrait être un bon anti-moustique et un régulateur de la croissance des insectes pour un programme national de distribution de moustiquaires imprégnées à des coûts abordables s'il est utilisé dans le cadre d'un programme GIN bien conçu. L'appui ou les incitations dans la création de petites entreprises locales pour la fabrication de moustiquaires et le traitement de neem pourraient être une bonne source de revenus.

Un document d'INSAH 2001 rapportait que malgré les efforts de réglementation, il n'y a pas de données faisables sur le marché des pesticides en termes de volume et de d'estimation (Camara *et al*, 2001), même au niveau des douanes. Les seules données disponibles sont dérivées de sources de SMPC. En 1998, on a estimé les pesticides formulées et commercialisées à environ 5.400 tonnes, avec un coût d'environ 17 milliards de FCFA et représentant 1,1% du produit intérieure brut (PIB) et 3,3% du PIB agricole.

4.2.4.5 Application de normes internationales

Les organisations internationales (USAID, UNIFAO), et autres pays développés alliés financent généralement des programmes d'appui pour soutenir la formation d'agents à travers des bourses d'études à l'étranger, des séminaires, ateliers, la logistique, la vulgarisation et la recherche universitaire. Un bon exemple de ce genre est le Laboratoire de Résidus de Pesticides de Virginie, Département de Biochimie et le Département des Programmes de Pesticides de Virginia Tech, Département d'Entomologie, en collaboration avec l'Institut d'Economie Rurale (IER). Le Laboratoire Central Vétérinaire (LCV), et l'Opération de la Haute Vallée du Niger (OHVN) sous un programme USAID/CRSP (USAID Grant No. LAG-4196-G-00-3053-

00) en Gestion Intégrée des Nuisances. Cette collaboration est étendue au DGRC et à la DNACPN du Ministère de l'Environnement. D'autres universités américaines telles que l'Oregon State University collaborent avec le Mali dans le programme de CEREX et LOCUSTOX basé à Dakar au Sénégal. Il y a aussi souvent des programmes de réseautage entre états membres du CILSS pour abriter des ateliers et séminaires sur la gestion des parasites.

Une autre collaboration internationale au niveau du Mali concerne la Convention de Stockholm d'appui au Fonds Environnemental Mondial du PNUD pour la réduction/l'interdiction de 12 Polluants Organiques Persistants (POP) dans les bassins des Fleuves Sénégal et Niger.

L'initiative sur les Polluants Organiques Persistants (POP) a provoqué une sensibilisation renouvelée en étendant son influence au Fond Environnemental Mondial (FEM) pour encourager les pays africains bénéficiaires que sont le Mali, le Bénin, la Mauritanie, le Sénégal, la Guinée Bissau, et le Niger dans la réduction/l'interdiction de l'usage de POP le long du Fleuve Sénégal et du Fleuve Niger.

En 1995, la FAO a suggéré l'appui aux états africains à se référer à des programmes réussis dans d'autres pays avec des problèmes similaires : la Malaisie, les Philippines, le Bangladesh et l'Inde. Cela a abouti à l'atelier national en 1996 sur la GIN et une étape décisive dans un nouveau changement de paradigme en matière de pesticide. En 1997, l'atelier de Sélingué sur la GIN du riz a contribué à une réduction progressive du traitement du calendrier du riz (en général 3 fois par an). La Gestion Intégrée de la Production et des Prédateurs (GIDP) du Mali est devenue un nouveau volet ajouté au programme. Les sorties de paysans dans le cadre de la sensibilisation sont organisées périodiquement dans ce programme, en mettant l'accent sur les approches participatives à la base. Les activités comportaient :

- Champ-Ecoles : visites, observation, discussion, évaluation lors de rencontres qui se déroulent dans le champ ;
- Zoos à Insectes : maillage/criblage de différentes plantes infestées artificiellement avec une vaste gamme d'insectes afin d'étudier les modes de comportement ; et
- Sujets Spéciaux : une simulation de dégâts d'insectes et de potentiel de récupération de plante dans des conditions favorable pour contribuer à sensibiliser sur les rapports entre les hôtes des plantes et les insectes.

4.2.4.6 Défis

Camara *et al*, 2001 ont rapporté que la production de coton est le principal cloaque dans l'usage chimique de pesticides en général (insecticides, herbicides, et engrais), et le Mali étant l'un des plus gros pays producteurs et exportateurs de coton en Afrique sub-saharienne avec plus de 500.000 tonnes de grains de coton en 1998. Avec les coûts de production trop élevés, et la dévaluation du FCFA en 1994, on s'est focalisé davantage sur la production céréalière des terres arides. Cette évolution positive a

renforcé les exportations principalement à l'intérieur de la sous-région. Les cultures légumineuses utilisent aussi un volume relativement important de pesticides afin de maximiser la production sur des superficies réduites. Ce secteur ne profite malheureusement pas assez de l'appui de la vulgarisation, qui communique des statistiques quantifiables moindres pour l'usage des pesticides, leur performance, les données sur les résidus, etc. Dans les périmètres irrigués de l'ON, la production rizicole continue d'enregistrer des tendances à la hausse, atteignant 7 t/ha dans la zone, avec la possibilité d'autres augmentations supplémentaires avec l'amélioration du système de production dans le futur.

Le marché des pesticides au Mali, à l'instar de la plupart des états africains, se répartit en trois principales catégories : les fabricants, les grossistes et les détaillants. La catégorie des détaillants comprend des distributeurs agréés et des commerçants illégitimes qui passent facilement à travers les mailles amples du filet de la surveillance complaisante. Cette situation rend la gestion des pesticides pour l'évaluation de l'usage national très difficile sinon impossible et explique le manque de données fiables sur l'usage des pesticides dans le maraîchage.

4.2.5 Gestion piscicole

Le Fala de Molodo s'étend du Nord au Sud longeant approximativement la route Nationale No. 9 il mesure 115 km de long et de 5 à 25 km de large par endroit. Le Fala débute à partir du point de l'ouvrage du canal d'Alatona à 2 km environ à l'Ouest du village de Kourouma avec la longitude Ouest de : 006° 00' 0,24''. Le Fala est alimenté en eau par les eaux de pluie et les différents canaux de vidange et de déversoir du canal d'alimentation de Kourouma.

4.2.5.1 Ressources piscicoles

Le Fala offre des conditions favorables pour la conservation de la diversité biologique des ressources piscicoles et peut contribuer à leur collecte durable. Toutefois, les ressources piscicoles dépendent des variations de crues montantes et descendantes du Fala résultant des fluctuations des hauteurs de pluies et de la gestion de l'eau pour des fins d'irrigation dans les plaines rizicoles.

Les espèces de poisson se trouvant dans le Fala sont identiques à celles du Fleuve Niger. Les poissons prospèrent dans le Fala, qui est le principal sanctuaire et l'aire d'embouche pour les petits poissons après leur séjour dans les fermes rizicoles à la suite de la ponte d'œufs durant l'hivernage (juillet-septembre). Les espèces existantes sont organisées par familles au **Tableau 4-10**.

Tableau 4-10 : Liste des espèces et familles ichthyologiques rencontrées respectivement dans les débarquements des pêcheurs		
	Noms scientifiques et familles des espèces	Nom des espèces en bambara
	Famille des Cichlidae	
	<i>Sarotherodon galilaeus</i>	n'teben dyè
	<i>Sarotherodon niloticus</i>	n'teben fi
	<i>Tilapia zillii</i>	kèrèbuka
	<i>Hemichromis fasciatus</i>	saalen balima
	Famille des Claridae	
	<i>Clarias angularis</i>	manôgô
	<i>Clarias lazera</i>	manôgô
	<i>Hétérobranchus longifilis</i>	Pôliô
	<i>Heterobranchus bidorsalis</i>	Pôliô
	Famille des Bagridae	
	<i>Chrysiclitus nigrodigitatus</i>	kèrèfing
	<i>Auchenoglanis occidentalis</i>	korokoto
	<i>Auchenoglanis biscutatus</i>	korokoto
	<i>Clarotès macrocephalus</i>	samoudjè
	<i>Clarotès laticeps</i>	bolon
	<i>Bagrus docma niger</i>	samu dyè
	Famille des Mormyridae	
	<i>Mormurops déliciosus</i>	pas disponible
	<i>Mormyrus macrophthalmus</i>	pas disponible
	<i>Gnathonemus niger</i>	pas disponible
	<i>Mormyrus rume</i>	pas disponible
	<i>Gnathonemus senegalis</i>	pas disponible
	<i>Gnathonemus tamandus</i>	pas disponible
	Famille des Gymnarchidae	
	<i>Gymnarchus niloticus</i>	sojèguè
	Famille des Ostéoglossidae	
	<i>Heterotis niloticus</i>	fanan
	Famille des Characinidae	
	<i>Hydrocyon forskali</i>	wuludjèguè
	<i>Alestès dentex</i>	fônon
	<i>Alestès baremozé</i>	zara
	<i>Hydrocyon brévis</i>	pas disponible
	Famille des Cyripimidae	
	<i>Labéo coubie</i>	pas disponible
	<i>Labéo senegalensis</i>	baman
	Famille des Centropomidae	
	<i>Lates niloticus</i>	salé
	Famille des Malopteruridae	
	<i>Maloptérus electricus</i>	n'tigui
	Famille des Notopteridae	
	<i>Notopterus afer</i>	n'gariba
	Famille des Ophiocephalidae	
	<i>Parophiocephalus obscurus</i>	sounôkô djèguè
	Famille des Polypteridae	
	<i>Polypterus senegalus</i>	sadjèguè
	Famille des Protopteridae	
	<i>Protopterus annectens</i>	woton

Tableau 4-10 : Liste des espèces et familles ichthyologiques rencontrées respectivement dans les débarquements des pêcheurs	
Noms scientifiques et familles des espèces	Nom des espèces en bambara
Famille des Schilbéidae	
<i>Schilbé mystus</i>	n'gari
Famille des Mockokidae	
<i>Synodontis batensoda</i>	kônkôn
<i>Synodontis Schall</i>	konkondjè
<i>Synodonti sorex</i>	konkonblé
<i>Synodontis vermiculatus</i>	pas disponible
<i>Synodontis nigrita</i>	konkonfing
<i>Synodontis filamentosus</i>	pas disponible
Famille des Anabantidae	
<i>Stenopoma kingsley</i>	kofara n'tèben
Famille des Tetrodontidae	
<i>Tetrodon fahaka</i>	dodo
Famille des Citharinidae	
<i>Citharinus citharinus</i>	tala djéma
<i>Distichodus rotratus</i>	galia

Parmi les espèces en voie de disparition nous avons :

- *Gymnarchus niloticus*
- *Chrysichitus nigrodigitatus*
- *Alestes dentex*
- *Alestes macrolepidosus* (Kôlo)
- *Alestès baremoza*
- *Clarotès laticeps*
- *Stenopoma kingsley*

Parmi les espèces ayant disparu de la pêche locale nous avons :

- *Notopterus afer*
- *Alestes lenciscus* (tinèni)
- *Micralestès acutidens* (miri)
- *Distichodus brevipinnus* (galiyaba)
- *Barbus occidentalis* (bamablé)

4.2.5.2 Pêcheurs

On distingue généralement trois grandes catégories de pêcheurs dans la zone :

- **Les agriculteurs-pêcheurs** qui consacrent proportionnellement plus de temps aux travaux agricoles et investissent prioritairement dans l'agriculture, ce qui se traduit par l'utilisation d'engins de pêche en nombre limité, de qualité médiocre et essentiellement passifs pour permettre de dégager du temps pour l'agriculture. Les captures sont essentiellement destinées à l'autoconsommation des ménages.
- **Les pêcheurs professionnels sédentaires** (Bozo et Somono), considèrent pour leur part la pêche comme une activité économique à part entière permettant de dégager des revenus monétaires. Toutefois, pour les Somono, les liens avec la terre ne sont pas rompus, ce qui permet aux ménages concernés de diversifier leurs moyens d'existence avec l'agriculture, les rendant moins vulnérables aux aléas hydrologiques.
- **Les pêcheurs professionnels migrants** (essentiellement Bozo) pour qui la pêche constitue le seul moyen de subvenir aux besoins des ménages. Les pêcheurs migrants possèdent un degré de technicité particulièrement élevé et minimisent les aléas de la productivité naturelle par la diversification des techniques et des lieux de pêche fréquentés au cours de l'année.

4.2.5.3 Villages et campements de pêcheurs

Les campements de pêche Bozo et les villages où résident les pêcheurs identifiés sont les suivants : Kogoni Bozo ou Bozodagani, Dagabori, Diabaly, Kourouma, Dogofry, Dogofriba, Sansanding Coura, Sikasso Coura, Djenné Coura, Goma Coura, Alatona, Niagassadiou et Kaban Coura.

4.2.5.4 Organisations socioéconomiques et culturelles des pêcheurs

Dans les villages visités tout au long des rives gauche et droite du Fala il existe quelques groupements et associations des pêcheurs bien structurés sur les papiers mais pas fiables. Les organisations rencontrées sont:

- **L'Association yege yiriwaton de DiaCoura Km 16 (Dogofry)** : Cette association de pisciculteurs a été créée en 1987 et compte plus de 20 membres. Actuellement elle possède 18 étangs de 5 ares chacun. Les poissons élevés sont le *Tilapia nilotica*, le clarias et l'*Hétérotis niloticus*. Elle est confrontée aux problèmes de vidange des étangs et au vol des poissons dans les étangs.
- **Le groupement des pêcheurs de Goma Coura** : C'est un groupement informel non structuré et composée de 5 pêcheurs. Leurs zones d'activité sont les canaux et le Fala de Molodo.

4.2.5.5 Périodes de pêche

Dans le Fala de Molodo et les canaux d'irrigation la pêche est pratiquée pendant toute l'année. Les périodes abondantes vont d'octobre à février, la pêche reste peu abondante le reste de l'année.

4.2.5.6 Engins de pêche utilisés

Les engins les plus couramment utilisés dans le Fala et les canaux sont :

- les nasses ;
- les filets maillant ;
- les éperviers ; et
- les palangres.

4.2.5.7 Production piscicole

Dans la zone, le développement de pêcheries est entravé par l'absence de système de collecte de données fiables et l'accès limité aux zones de pêche. Les données ne sont pas fiables en raison des ressources humaines, financières et matérielles limitées des services de l'état chargés de la gestion des pêcheries. En conséquence, il n'y a pas de statistiques locales fiables sur la production. Les estimations données par les pêcheurs locaux se présentent comme suit :

- Durant les périodes de grandes prises, les prises moyennes sont de 100 kg/jour/pêcheur ;
- Durant les périodes de prises moyennes, les moyennes de prises sont de 30 kg/jour/pêcheur ;
- Durant les périodes de grosses prises le poisson frais est vendu aux commerçants de Bamako sur le site de pêche. Si le poisson est fumé, alors on l'achemine vers les marchés de Koutiala et Sikasso ; et
- Durant les périodes de prises moyennes et petites, le poisson est fumé et vendu sur place à Dogofry.

4.3 Paysage social et culturel

4.3.1 Contexte historique

4.3.1.1 Etablissement humain

De l'exploitation de la documentation, combinée à celle des données recueillies sur place grâce à la tradition orale, il ressort que la région du Kouroumari – où se situe le PIA proposé – est un vieux foyer de peuplement, dont les plus anciens, de mémoire d'homme, remonteraient à la période du Ghana, donc avant le XI^e siècle. Sources écrites et tradition orale se raccordent sur le fait qu'au nombre des premiers occupants

de la région, figuraient les groupes Soninké, appelés « Marka ». Les Soninké, agriculteurs et surtout commerçants, ne trouveront pas leur compte dans une région, peu propice à l'agriculture céréalière et surtout au commerce parce que très peu habitée.

La région ne sera pas insensible à l'avènement historique qui marqua la fondation au milieu du XVII^e siècle, du royaume Bamanan de Ségou. Cette entité historique connut une prospérité économique et politique, qui entraîna la création de villages garnisons un peu partout, surtout en direction du septentrion, occupé par des populations nomades (Maures, Touareg, Peulh) réputées pour leur velléité déstabilisatrice. C'est certainement le facteur qui explique la présence de villages Bamanan, à Alatona, Massabougou, Tomoni, Tiarabougou, et surtout à Soala, où résidait le représentant du Fama de Ségou.

Il faut noter que la tutelle Bamanan fut de courte durée, face à la poussée des peulh du Macina, qui, trouvèrent en cette région une zone très propice à leur activité essentielle, l'élevage, grâce à l'existence de pâturages potentiels. C'est ce qui explique que toute la zone soit occupée actuellement par les villages et campements Peulh. Même les anciens villages Bamanan (Alatona, Massabougou, Tiarabougou, etc.) sont occupés actuellement par les Peulh.

4.3.1.2 Ségou et son contexte régional

A environ 100 km au sud du site d'Alatona, et à travers le Fleuve Niger sur sa rive gauche, se trouve la ville de Ségou qui est présentement la capitale de la Région qui abrite Alatona. La Région de Ségou (Quatrième Région) est divisée en sept cercles, dirigé chacun par un Préfet. Au nord de Ségou, le Cercle de Niono comprend la zone d'Alatona vers son côté nord. Les cercles sont divisés aussi en communes, dont deux, celles de Diabaly et de Dogofry, abritent Alatona et les zones à l'ouest et au nord.

La ville de Niono est située au cœur de l'ON et se trouve à 65 kilomètres au nord de Ségou, et le site d'Alatona se trouve à 40 km encore plus au nord de Niono (voir **Figure 1-1**). Sans le système de canaux de l'Office du Niger, la zone ressemblerait beaucoup à une vaste superficie de latitude similaire, avec des villages relativement petits de taille qui dépendent d'un mélange de culture du mil et de l'élevage. Plus au nord dans le haut Sahel à la lisière du désert, il y a de moins en moins de cultures, et une plus grande dépendance vis-à-vis de l'élevage seulement, car les villages installés ne peuvent pas être soutenus et seuls des campements semi-stables d'éleveurs sont viables. Mais l'Office du Niger a réalisé des peuplements éventuellement gros et assez denses sur les périmètres irrigués. A l'instar d'autres dans la zone de l'Office du Niger, les populations de Kouroumari, le périmètre traversant le Fala de Molodo à partir d'Alatona, sont arrivés depuis des décennies de partout à travers le Mali. Mais les populations d'Alatona représentent les autochtones et les villages d'éleveurs de la Région de Ségou.

4.3.1.3 Colonisation et introduction de l'agriculture irriguée

Avec une telle histoire, la colonisation française a créé une nouvelle structure. Au lendemain des pertes qu'il a subies durant la Première Guerre Mondiale, le gouvernement a décidé de créer au Mali une vaste zone d'agriculture irriguée consacrée principalement à la culture du coton, qui, on imaginait, pourrait se vendre à l'intérieur et à l'étranger dans de nouveaux marchés à travers les itinéraires transsahariens. En 1932, il a créé l'Office du Niger pour superviser cette entreprise, qui a commencé à prendre de l'essor après la dépression mondiale et la Seconde Guerre Mondiale. En 1947, le Barrage de Markala fut inauguré pour dévier une partie des crues du Fleuve Niger vers le nord dans des zones situées à un plus bas niveau par rapport à celui de l'eau et qui devraient être arrosées par les canaux le long d'un ancien bras du Niger, le Fala de Molodo. La zone était sèche avec une population éparsée, de sorte que les français ont recruté des colons d'une vaste région, y compris le plateau Mossi surpeuplé dans ce qui est présentement le Burkina Faso. L'intrusion du canal, l'irrigation organisée des périmètres, et les paysans immigrants ont inséré un nouveau système social et de production dans la région de Ségou, et lui a donné sa forme actuelle.

4.3.1.4 Office du Niger

Après l'indépendance, Ségou et l'Office du Niger se sont développés tous deux avec la réalisation d'investissements dans le développement de l'agriculture et du commerce et les services sociaux dans la ville. Néanmoins, le périmètre irrigué d'Alatona, préparé et aménagé au milieu des années 1950, est demeuré comme tel tandis que les régions vers le sud et l'ouest ont été développées et se sont élargies. Depuis la fin des années 1980, des réformes au niveau de l'Office du Niger ont dirigé la production vers le riz par rapport au coton, et de nouveaux investissements ont été attirés. Durant les années 1990 et surtout au cours des trois dernières années, les nouvelles variétés de riz pour l'Afrique, connues sous le nom de NERICA, produisent des rendements doubles par rapport aux anciennes variétés, et pourront éventuellement atteindre 6 tonnes à l'hectare dans quelques années. Le projet d'Alatona reprend l'histoire de la zone de façon à capitaliser les solides nouvelles possibilités qui s'offrent à la région.

4.3.2 Caractéristiques socio-économiques

De nos jours, les Peulhs constituent le groupe ethnique prédominant dans la région du Delta Intérieur du Fleuve Niger et dans la majeure partie de la zone d'Alatona. Leur culture très hiérarchisée comprend les nobles (Rimbé) qui pratiquent l'élevage et l'exploitation agro-pastorale, et les Rimaybé de classe inférieure qui pratiquent traditionnellement l'agriculture, mais qui se sont engagés progressivement dans l'élevage. Les Bozos pratiquent surtout la pêche dans le Fala de Molodo. Beaucoup de touareg qui étaient nomades par le passé se sont sédentarisés pour devenir des exploitants agro-pastoraux au cours des années passées, alors que les Maures en provenance du Nord demeurent principalement des bergers nomades¹⁰. Le projet

¹⁰ Etude du Schéma Directeur d'aménagement pour la zone de l'Office du Niger, La diagnostic de la situation actuelle, SOGREAH, BCEOM, BETICO, 1999, pp. 20-21

devra être attentif à ces relations sensibles, et aux conflits potentiels pouvant survenir si des déséquilibres culturels étaient perçus dans l'accès futur aux ressources ou aux indemnisations pour les pertes de ressources.

Il y a 33 villages et hameaux dans le voisinage immédiat du site d'Alatona (voir **Figure 1-2**).

Le **Tableau 4-11** présente des données sur les langues parlées dans chacun des villages autour du site d'Alatona. Des données socio-économiques supplémentaires sur les villages sont présentées à l'**Annexe F**.

Village	Langues parlées
Ouromoussa	100% Tamasheq
Baba Nèga	100% Fulfulde (Peulh)
Dankerekadji	100% Fulfulde (Peulh)
Djodjiri Were	100% Fulfulde (Peulh)
Fédji 1	100% Fulfulde (Peulh)
Fédji 2	100% Fulfulde (Peulh)
Maraba Wère	100% Fulfulde (Peulh)
Massabougou	100% Fulfulde (Peulh)
Saber Noda	100% Fulfulde (Peulh)
Samba were	100% Fulfulde (Peulh)
Tchilli - Coura	100% Fulfulde (Peulh)
Tindé	100% Fulfulde (Peulh)
Toulé A	100% Fulfulde (Peulh)
Toulé B	100% Fulfulde (Peulh)
Welingara	100% Fulfulde (Peulh)
Yaladji Wèrè	100% Fulfulde (Peulh)
Motoni	100% Fulfulde (Peulh)
Madina	100% Maure
N'Douguéli	99% Fulfulde (Peulh), 1% autre
Dagaboury ou Cheick - tar	97% Maure, 2% Bamana, 1% Fulfulde (Peulh)
Ourodaye	96% Fulfulde (Peulh), 4% Tamasheq
Beldenadji	93% Fulfulde (Peulh), 7% Tamasheq
Wotoro Dankan	92% Fulfulde (Peulh), 8% Tamasheq
Fédji 3	88% Fulfulde (Peulh), 12% autre
Dangere Baba	87% Fulfulde (Peulh), 13% Tamasheq
Nantiéla	87% Fulfulde (Peulh), 12% Tamasheq, 1% Bamana
Féto	86% Fulfulde (Peulh), 14% Tamasheq
Doukala	83% Fulfulde (Peulh), 13% Soninké/Sarakollé, 2% Bamana, 2% Tamasheq
Siaka Daye	80% Fulfulde (Peulh), 20% autre
Tomoni	72% Fulfulde (Peulh), 17% Tamasheq, 4% Bamana, 7% autre
Yiriwa Were	68% Fulfulde (Peulh), 32% Tamasheq
Dar Salam	40% Fulfulde (Peulh), 18% Tamasheq, 18% Bamana, 9% Maure, 8% Soninké/Sarakollé, 7% autre
Tchilli Coro	45% Fulfulde (Peulh), 43% Tamasheq, 11% Maure

La principale activité économique est l'agriculture, particulièrement la riziculture et l'élevage, et ce dernier est pratiqué à la fois par les villageois et par des groupes de nomades traditionnels qui s'établissent dans des villages temporaires.

- **L'agriculture** : Elle représente la principale activité des populations, quoique celles-ci soient des Peulh, réputés être des éleveurs. Signalons que la grande majorité des Peulh de la zone, sont de patronyme Bamanan (Dembélé, Diarra, Coulibaly, Traoré). Il s'agit vraisemblablement de descendants soit de Rhimaïbé, soit de groupes issus de colonies Bamanan, assimilés par la « culture Peulh ». Le sol argilo-sableux se prête à la culture de céréales sèches (mils, maïs) base de l'alimentation. La zone d'étude ne fait pas partie du système de l'Office du Niger. Cependant dans des cas, les paysans exploitent des parties de la plaine du Fala, de même que des abords du canal, en riziculture.
- **L'élevage** : Cette activité représente la seconde source de revenus des populations. Nous sommes dans une zone de grands éleveurs de bovins et d'ovins caprins. Les bœufs sont utilisés dans la culture attelée. Les champs sont enfumés par la bouse de vache, car, en saison sèche, ils sont utilisés comme parcs à bétail.
- **La pêche** : Elle est le fait de communautés de pêcheurs Bozo installés le long du canal. Cette activité joue un grand rôle dans l'alimentation des populations.

4.3.3 Genre et jeunesse

Tandis qu'ailleurs à l'ON il y a eu des progrès remarquables en direction de l'intégration des groupements féminins dans les activités commerciales, leur situation socio-économique demeure faible. Dans la zone de l'Alatona, il y a très peu de groupements féminins qui ont été identifiés jusqu'ici (il y en a deux dans le village de N'Doukala). Les jeunes bénéficient rarement d'opportunités de progrès socio-économique, en raison du manque d'éducation et des attentes au plan culturel qui lient les jeunes et les femmes à leurs familles et à leurs terres et leurs animaux.

Figure 4-7 : Jeunes Peuls dans le village de Danguérékadji à la limite orientale du site d'Alatona



Les femmes sont soit engagées dans la fabrication d'objets d'arts ou, plus souvent, dans la main-d'œuvre agricole. Les travailleurs dans les champs de riz sont généralement rétribués avec du riz, qui a une valeur monétaire d'environ 250 FCFA à 500 FCFA pour chaque journée de travail. Les femmes des deux groupes sont également engagées dans l'embouche avec le fourrage et l'apiculture.

Le PIA aura un impact certain sur les femmes, tant celles qui habitent dans la zone à aménager que celles qui viendront d'ailleurs pour profiter des nouvelles infrastructures d'irrigation.

4.3.4 Influence sociale de la zone de l'ON

Les fondateurs de l'Office du Niger et leurs successeurs, les différents concepteurs des politiques dans cette zone, n'ont pas cessé de caresser l'espoir d'y promouvoir la ferme agricole : les premiers ont songé à la grande ferme¹¹, les derniers ont entretenu pendant longtemps le mythe du petit fermier aisé. Ce qui a toujours existé à l'Office du Niger, c'est l'exploitation familiale pour la survie de laquelle les paysans se sont battus tout ce temps et que les organisations paysannes soutiennent aujourd'hui comme institution charpente de leur mode de vie.

La bataille qui a sans cesse traversé l'histoire de l'ON est celle opposant le rêve du fermier aisé des politiques contre le rêve de l'exploitant familial aisé des petits paysans. Il est intéressant de rappeler ici pourquoi au début des années 1980, les sources de financement extérieures s'intéressent aux petits exploitants même s'ils ne voient l'évolution de ces derniers que sous l'angle de petits fermiers. Il était en effet apparu que la crise économique dans le Tiers Monde dans les années 70 prenait sa source dans l'effondrement des paysanneries à la fin des années 60. Il fallait donc combattre la crise agricole pour faire face à la crise économique globale et ceci en créant une classe, non pas de grands fermiers riches, mais plutôt de petits fermiers aisés.

Aujourd'hui la thèse qui prévaut au plus haut sommet de l'Etat malien est que c'est le développement agricole qui doit servir de socle pour la lutte contre la pauvreté et même pour le développement du pays¹².

4.3.4.1 Habitants et l'agriculture de subsistance

Les enquêtes, notamment celles menées par l'Institut d'Economie Rurale (IER) du Mali, montrent que la grande majorité des familles des paysans de l'Office du Niger, a connu ce qu'on appelle « le phénomène d'éclatement » : des chefs de ménage cadets quittent l'exploitation familiale de leur aîné (père ou grand-frère) pour fonder leurs propres exploitations.

¹¹ Voir les premiers textes de l'ingénieur français concepteur de l'Office du Niger, Emile BELIME.

¹² Voir le Projet de développement économique et social devenu programme depuis que le candidat Amadou Toumani Touré a été élu Président de la République pour un second mandat.

La raison fondamentale avancée est le manque de terres : pression foncière due aussi bien à l'augmentation démographique au sein de l'exploitation qu'au constat aujourd'hui confirmé que les exploitations ayant bénéficié de moins de 5 ha de terres ne peuvent pas faire face à leurs obligations vis-à-vis de leurs membres et vis-à-vis de l'entreprise.

Du coup la question se pose sur l'importance des cas de véritable éclatement de la famille car l'hypothèse qu'il peut aussi s'agir d'une stratégie de la famille pour avoir plus de terres ne peut être totalement écartée. Il est en effet possible qu'on ait un redéploiement de la famille qui se répartit en un nombre plus important d'exploitations pour un accès plus grand non seulement à l'objet de travail (la terre) mais également aux outils de travail (équipements et intrants pris à crédit par la « nouvelle exploitation »).

Du reste, ce phénomène a été observé dans l'Office de la Haute Vallée du Niger (OHVN), autre zone de culture irriguée du riz, ou « l'éclatement des familles » observée sur une dizaine d'années a montré qu'il s'agit plutôt d'une restructuration de l'unité économique de base (unité de production) alors que l'unité sociale de base (la famille) restait unie sur des valeurs essentielles d'entraide basée sur des liens de sang et d'alliance. Dans cette zone, il a été observé également que la restructuration se faisait sur une base à la fois familiale (les enfants du même père ou de la même mère se regroupent) mais aussi d'efficacité économique (l'éclatement donne naissance à des exploitations moyennes – entre 10 et 20 membres et comprenant assez d'actifs agricoles – mais très rarement à une « famille nucléaire »).

Dans tous les cas, ce qu'on observe c'est que les unités de production aujourd'hui à l'Office du Niger tout comme dans la zone Alatona possèdent deux caractéristiques fondamentales de l'exploitation familiale : le caractère essentiellement familial de la main-d'œuvre employée et l'autosuffisance alimentaire de la famille comme objectif premier de l'unité de production.

4.3.4.2 Paysans, métayers et ouvriers agricoles

L'une des erreurs régulièrement commises par l'Etat (colonial et postcolonial) et par les bailleurs de fonds concernant l'Office du Niger a été et continue d'être la conviction que, puisqu'il s'agit de terres de colonisation dont l'Etat a en plus la propriété absolue (si tant que cela est possible en matière de foncier), il est possible d'y instaurer la forme d'agriculture qu'ils souhaitent : une agriculture au service des entreprises coloniales avant l'indépendance du pays (en 1960) ; une agriculture « socialiste » sous la Première République (1960-68) ; une agriculture « capitaliste » sous la Deuxième République (1968-91) ; une agriculture « de marché » depuis 1991.

Mais force est de reconnaître que, depuis que l'entreprise ON a été obligée de reposer, dès le départ, sur des exploitations familiales, elle venait d'introduire dans la zone un des fondements essentiels de l'agriculture paysanne. Elle aura beau faire par la suite, les autres attributs de l'agriculture paysanne sont apparus et se sont renforcés. Il s'agit de :

- la polyculture que les « colons » pratiquent, en s'adonnant, en plus des spéculations imposées par l'Office du Niger (coton-riz puis riz-maraîchage), à des cultures vivrières en zone non aménagées ou, pour ceux qui sont à l'intérieur des terres de l'ON, à des cultures pas ou peu taxées par l'entreprise ;
- la difficulté de contrôler le travail du paysan, soit en lui imposant un rythme de travail (ce que l'ON va s'évertuer en vain à faire, à travers le contrôle exercé par ses agents d'encadrement), soit en l'obligeant à être un ouvrier agricole (à l'intérieur d'une coopérative comme à la période « socialiste », ou par la vente de sa force de travail sur le marché) ; et
- l'émergence d'institutions paysannes endogènes servant de « coque protectrice » à l'agriculture paysanne contre le développement incontrôlé de l'économie de marché : associations de cultures basées sur le principe d'aide réciproque pour les travaux champêtres, associations de caution solidaire pour l'accès au crédit de biens de production, etc. Mais comme nous le verrons plus loin, ces structures ont eu des limites dans la zone ON dont les villages ont pour la grande majorité, gardé le caractère de villages de colonisation, d'autant moins homogènes que leur populations sont bien souvent d'origines différentes.

Il faut également noter comme phénomène important le fait que même les exploitations familiales qui ont réussi à avoir quelque épargne, réinvestissent rarement dans l'agriculture, les unes et les autres versant dans un autre comportement type du petit paysan, la pluriactivité : on devient en plus de paysan, petit commerçant, transporteur, prestataire de services (par la location de matériel agricole), etc., des secteurs dans lesquels l'investissement court moins de risques que l'agriculture au sahel (même en zone irriguée) et rapporte plus rapidement et certainement plus de bénéfice financier.

4.3.5 Stagnation sociale et économique

Malgré les promesses et la multiplication des projets de réforme, il y a eu peu de progrès pour l'environnement physique et social des paysans de la zone.

4.3.5.1 Pauvreté persistante

Le constat que l'on peut faire en constatant l'état peu enviable des villages de l'Office du Niger, est que pour une zone qui a généré autant de revenus depuis un temps aussi long (plus de cinquante ans), le bilan est navrant. Il manque à la grande majorité des villages de l'ON, ce ciment social si caractéristique des villages de notre civilisation, ce « capital social » qui en fait des entités économiques et sociales millénaires.

Ceci tient en grande partie non seulement à l'origine de ses villages (que nous avons qualifiés dans d'autres publications de « villages sans âme ») mais aussi aux différentes pratiques de l'entreprise qui ne voulait pas avoir en face d'elle des entités paysannes structurées et fortes. Les villages ont été au départ composés de gens de différents horizons et l'office du Niger n'y a encouragé la formation que des

institutions dont il avait besoin, à l'instar par exemple des Associations Villageoises (AV) chargées de sécuriser le crédit accordé aux exploitations par l'ON et ses partenaires financiers.

A cette période de l'histoire de l'ON, les Associations villageoises ont gagné, à travers leurs activités, des sommes importantes. Mais très peu d'AV ont investi dans l'amélioration de leur cadre de vie. Certaines, comme celle de Sagnona, ont tout de même procédé à l'électrification du village et ont veillé à gérer correctement l'utilisation faite par les familles de cette électricité.

L'apparition de l'électricité au village entraîne une foule de réformes qui modifient complètement la vie des habitants : création de nouveaux emplois (dont la menuiserie métallique par exemple, si nécessaire à la fabrication et à l'entretien de matériel agricole), plus de possibilité d'étudier (les cours d'alphabétisation pour les adultes et les études du soir pour les élèves), plus de loisirs sur place (manifestations folkloriques, radio cassettes et surtout télévision).

Si l'on compare la vie dans les villages de l'Office du Niger à celle des villages de la zone cotonnière (CMDT) ou à celle de la zone de fort rapatriement des recettes de la diaspora (zone de Yélimané par exemple), on mesure le fossé qui sépare ces régions : dans la zone de Yélimané, non seulement beaucoup de villages ont été électrifiés mais ils ont des infrastructures d'hydraulique villageoise fournissant aux populations de l'eau potable, ils ont des écoles et des centres de santé. Tout n'y est pas parfait mais l'Etat ayant été longtemps « absent » dans ces régions, les populations ont dû s'organiser pour faire à leurs besoins.

4.3.5.2 Pauvreté des infrastructures

Malgré la création dès la période coloniale d'institutions chargées d'assurer un meilleur cadre de vie aux colons, comme des centres de santé (dont un des plus célèbres médecins africains est l'écrivain et homme politique Mamadou El Béchir Gologo) et même un service de sociologie (baptisé ensuite Service du Paysannat et animé à la période coloniale par le célèbre anthropologue Dominique Zahan), la situation des paysans de l'Office du Niger concernant leur environnement physique et social n'a pas connu de progrès notable. On est d'ailleurs en droit de se demander si ces institutions n'avaient pas d'autre but, le contrôle de la force de travail.

La raison de ce jugement pessimiste tient au fait qu'une des causes fondamentales de nombreuses maladies des colons, le type d'aménagement adopté, n'a pas jamais véritablement été remis en cause : le symbole de ce maintien est la construction régulière d'escaliers entre le village et les canaux d'irrigation afin de permettre aux populations de puiser plus facilement de l'eau qui va servir à la lessive, la vaisselle, la cuisine et même pour la boisson quotidienne. Il faut dire que le manque d'aménagement pour l'abreuvement des bêtes et les mauvaises pratiques des populations font que les femmes, les enfants et les animaux se retrouvent en même temps au canal pour se laver, faire la lessive ou la vaisselle, pêcher, s'abreuver, etc.

L'élargissement de la zone d'irrigation à l'ON sans améliorations significatives des infrastructures et des services est difficile à justifier. C'est pour cette raison que le Projet d'Irrigation d'Alatona adoptera des approches significativement différentes en matière de tenure de terres, de gestion de l'eau, d'infrastructures physiques et de services d'appui. On accepte généralement de nos jours qu'environ 35% à 40% de l'eau d'irrigation se perd à cause de mauvais régimes de gestion et de taux élevés d'évaporation et d'infiltration à partir de canaux avec des revêtements de terre. Quand bien même certaines pertes sont inévitables et acceptables au vu des critères de conception, d'autres peuvent être mitigés. Le paiement par les paysans de pertes d'eau qu'ils n'utilisent pas mène à des montants élevés de redevance d'eau, occasionnant des conflits entre eux et l'ON.

De plus, le réseau d'irrigation subit des dégâts importants aujourd'hui que beaucoup de paysans sont devenus aussi propriétaires de bétail : la divagation des animaux dans les casiers occasionne non seulement des dégâts sur les cultures (pépinières et gerbier de riz, produits maraîchers) mais entraîne la dégradation des réseaux hydrauliques et des cavaliers de canaux¹³.

Une autre infrastructure dont la réforme est nécessaire en zone Office du Niger, est certainement les routes. La conception classique de la desserte des villages colons de l'ON repose sur deux axes : une route argileuse (parfois sur les digues) qui relie le village au chef lieu de zone et un sentier entre le village et les parcelles. A certains moments de leur histoire, quand le contrôle de l'Etat sur la production paysanne a été considérablement renforcé (notamment entre 1970 et 1982), cette forme d'organisation des infrastructures routières est apparue aux paysans comme conçue exprès pour permettre à l'ON de mieux les surveiller : un seul axe pour la sortie du village et un seul axe pour l'accès aux parcelles se prêtent en effet à cela.

Et la militarisation des campagnes sous la Deuxième République s'est déployée à l'Office du Niger beaucoup plus facilement qu'ailleurs : l'Etat ayant le monopole de la vente des produits agricoles, la Police économique (l'armée en fait) était installée à la sortie de chaque village pour contrôler le mouvement du riz ; les garde-barrières étaient déployés entre le village et les parcelles pour que le paysan ne récolte pas son champ à l'insu de l'encadrement de l'Office du Niger.

En plus de ces causes de rejet de la route par les paysans, il y a les nuisances venant de ces routes terriblement poussiéreuses qui font l'objet de peu d'entretien de la part de l'entreprise qui ne voit en elles qu'un simple moyen permettant à ses camions d'aller récupérer le riz dans les villages, la réfection n'était vue que sous l'angle de faciliter le déplacement des camions de l'Office du Niger chargés de récupérer le riz dans les champs. La route comme moyen moderne d'évacuation des produits paysans et source d'enrichissement pour le petit paysan est une possibilité dont il faut convaincre les paysans de l'ON.

¹³ Pour plus de détails voir le rapport du Dr Seydou SIDIBE « Les relations agriculture-élevage pour une meilleure mise en valeur du périmètre irrigué d'Alatona ».

A travers l'ON, la majeure partie du couvert ligneux a été enlevé pas seulement dans le cadre de l'aménagement des champs irrigués, mais aussi pour éliminer les sites abritant les oiseaux granivores qui sont une sérieuse nuisance. Les métayers ne sont pas autorisés à planter des arbres dans les espaces agricoles et il y a peu de soulagement des conditions de vent chaud qui prévalent durant les mois de saison sèche. Lors de consultations publiques tenues en mai 2006, l'une des premières questions que posaient les paysans locaux était de savoir si oui ou non la plantation d'arbres sera permise dans les champs d'Alatona – une indication claire que les produits des arbres seraient appréciés en plus des systèmes agricoles.

A cela il faut ajouter, pendant l'hivernage l'envahissement de nombreux villages par les eaux sales qui stagnent parfois assez longtemps et expliquent en partie la prolifération de moustiques et des maladies qu'ils véhiculent.

Enfin, il faut signaler l'état déplorable des maisons d'habitation : le fait que pendant très longtemps, la maison d'habitation du colon ne lui appartenait pas mais était propriété de l'entreprise n'a pas facilité la création chez ces paysans de l'ambition d'un habitat bien entretenu et qu'on améliore en fonction de l'augmentation de ses revenus.

4.3.6 Démographie

La majorité de la population vivant dans les villes et les villages adjacents du site d'Alatona sont des résidents venus d'ailleurs et qui cultivent à l'ON ou fournissent un appui aux paysans de l'ON. Les principaux villages et villes au niveau de Niono – le chef lieu du cercle – sont les suivants (avec leurs populations respectives en 2006) :

- Niono : 20.000 habitants
- Dogofry : 10.000 habitants
- N'Débougou : 12.000 habitants
- Diabaly : 8.000 habitants

La croissance démographique dans toute la zone de l'Office du Niger était approximativement de 206.000 habitants en 1987 à 280.000 en 1998. Le taux de croissance annuel moyen au cours de la même période était de 2%. On anticipe que l'extension de la zone irriguée à la suite du projet d'Alatona entraînera une augmentation de la population de la zone d'Alatona à 60.000, alors qu'il n'y a à peu près que 7.500 résidents présentement. On peut affirmer sans le moindre doute que les petites villes et les villages situés à côté d'Alatona (notamment Diabaly, Kourouma et Dogofry) connaîtront une accélération de leur croissance démographique à travers la migration à l'intérieur de la zone en réponse au projet d'irrigation et aux projets de développement qui lui sont associés. Une augmentation de 50% de la population est prévisible pour la décennie à venir, ce qui accroîtra la population de Diabaly de 8.000 à 12.000 personnes et celle de Dogofry de 10.000 à 15.000 personnes. Ces estimations

sont basées sur les dernières tendances et supposent une expansion continue de la zone irriguée à l'intérieur de l'ON y compris les projets tels que le PIA.

Le PIA sera mis en œuvre dans certaines parties des Communes de Diabaly et de Dogofry. Dans l'ensemble, 33 villages seront directement affectés par le projet d'irrigation. La population totale de ces villages (sur la base du recensement entrepris de mars à août 2007) est de 7.433 habitants. Le recensement a permis d'avoir les informations suivantes :

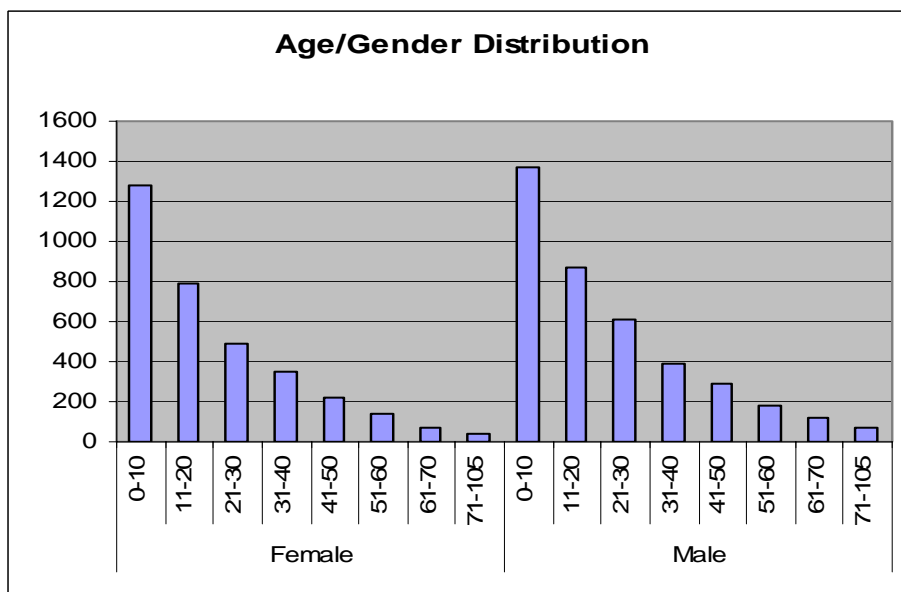
Catégorie	Valeur
Population totale	7,433 personnes
Nombre de villages	33 villages
Nombre of concessions	792 concessions
Ratio population/concessions	9.39 personnes/concession
Pourcentage d'analphabètes	70% analphabètes
Pourcentage des moins de 30 ans d'âge	74% de moins de 30 ans d'âge
Principale langue parlée	82% Fulfulde (Peulh)
Nombre moyen de mois depuis la dernière visite par les services vétérinaires	6.5 mois
Nombre moyen de mois depuis la dernière visite des services médicaux	7.3 mois
Nombre moyen de mois depuis la dernière visite des services d'alphabétisation	27.5 mois

4.3.6.1 Répartition de la population

- 60% de la population de 20 ans d'âge ou moins
- 75% de la population de 30 ans d'âge ou moins

Sexe	Population	% de Total
Femme	3,445	46%
Homme	3,988	54%

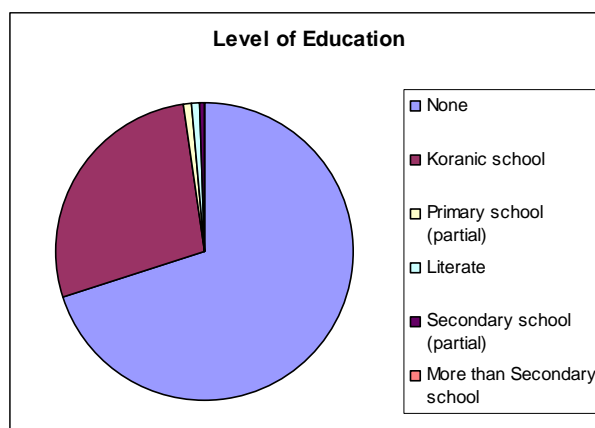
Années	Population	% de Total
0-10	2,725	37%
11-20	1,681	23%
21-30	1,125	15%
31-40	757	10%
41-50	511	7%
51-60	329	4%
61-70	190	3%
71-105	111	2%



4.3.6.2 Education

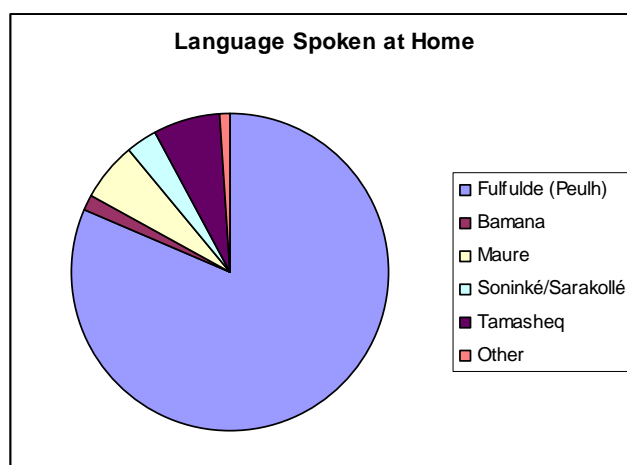
Tableau 4-15 : Situation scolaire dans les villages d'Alatona

Niveau scolaire (<i>Level of Education</i>)	Hommes	Femmes	Population totale	% de population totale
Aucun niveau (<i>None</i>)	2.552	2.674	5.226	70,31%
Ecole coranique (<i>Koranic school</i>)	1.298	732	2.030	27,31%
Enseignement primaire (partiel) (<i>Primary school (partial)</i>)	42	30	72	0,97%
Alphabétisé en français (<i>Literate</i>)	66	1	67	0,90%
Enseignement secondaire (partiel) (<i>Secondary school (partial)</i>)	22	3	25	0,34%
Enseignement post-secondaire (<i>More than Secondary school</i>)	3	4	7	0,09%
Aucune réponse au recensement	5	1	6	0,08%
Total	3.988	3.445	7.433	100,0%



4.3.6.3 Langues

Langue de maison (<i>Language Spoken at Home</i>)	Hommes	Femmes	Population totale	% de population totale
Fulfulde (Peuhl)	3.250	2.820	6.070	81,66 %
Tamasheq (Touareg)	273	226	499	6,71 %
Maure (Hasanya Arabe)	236	180	416	5,60 %
Soninké/Sarakollé	122	120	242	3,26 %
Bamana	66	57	123	1,65 %
Autre (<i>Other</i>)	36	41	77	1,04 %
Pas de réponse	5	1	6	0,08 %
Total	3.988	3.445	7.433	100,0 %



4.3.6.4 Répartition d'activités

Lorsque le recensement a eu lieu en mars-août 2007, environ 58% de la population des villages d'Alatona étaient présents dans le village à cette époque. Parmi les absents, la grande majorité était dans la région voisine de Kouroumari.

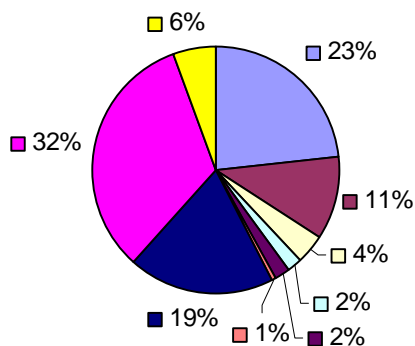
Emplacement	Population	% de Total
Présent	4.318	58,13%
Kouroumari	2.410	32,44%
Ségou/le sud du Mali	173	2,33%
Autre Office du Niger	127	1,71%
Bamako	73	0,98%
Avec animaux	41	0,55%
Ne sait pas/quelque part ailleurs	286	3,85%

4.3.6.5 Activités saisonnières

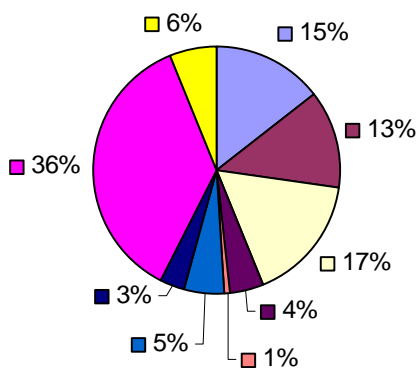
A l'exception des habitants qui sont « à la maison » tels que les enfants et les personnes âgées, les activités prédominantes en hivernage sont l'agriculture (23%), suivie des travaux domestiques (19%) et du pastoralisme (11%). Les activités secondaires en saison pluvieuse comportent principalement les activités artisanales (17%) suivies des activités agricoles 14%) et des activités pastorales (13%).

Tableau 4-18 : Activités en hivernage				
Type d'activité	Activité primaire d'hivernage total	Activité primaire d'hivernage pourcent	Activité secondaire d'hivernage total	Activité secondaire d'hivernage pourcent
Agriculture (<i>agriculture</i>)	1.708	23,01%	1.049	14,36%
Elevage (<i>pastoralism</i>)	817	11,01%	924	12,65%
Artisanat (<i>artisan</i>)	299	4,03%	1.226	16,78%
Exploitation de charrettes (<i>cart operation</i>)	144	1,94%	18	0,25%
Vendeur (<i>vendor</i>)	139	1,87%	310	4,24%
Maraîchage (<i>gardening</i>)	55	0,74%	39	0,53%
Pêche (<i>fishing</i>)	13	0,18%	425	5,82%
Bois/Charbon (<i>wood/coal</i>)	0	0	0	0
Elève (<i>student</i>)	3	0,04%	0	0
Domestique (<i>homemaking</i>)	1.407	18,95%	239	3,27%
A la maison (<i>at home</i>)	2.427	32,70%	2.642	36,17%
Autre (<i>other</i>)	411	5,54%	433	5,93%

Hivernage - Primaire



Hivernage - Secondaire



Agriculture	Pastoralism	Artisan	Cart operation	Vendor	Gardening
Fishing	Student	Homemaking	At home	Other	

Sans les activités avec une participation de moins de 0.5%

4.3.6.6 Statut de propriété

Les données ci-dessous représentent une compilation de la situation de propriété de ceux qui mènent une certaine activité quelle que soit la saison.

- Dans l'agriculture, 65% s'identifient comme étant propriétaires (*owner*) tandis que 25% sont des travailleurs (*worker*).
- Dans l'élevage, 54% sont propriétaires tandis que 31% sont des gardiens (*guardian*) et 16% sont des travailleurs.
- Dans le maniement des charrettes, 56% sont propriétaires, 32% sont des gardiens, et 12% sont des travailleurs.
- Les artisans et les vendeurs sont presque tous des propriétaires.

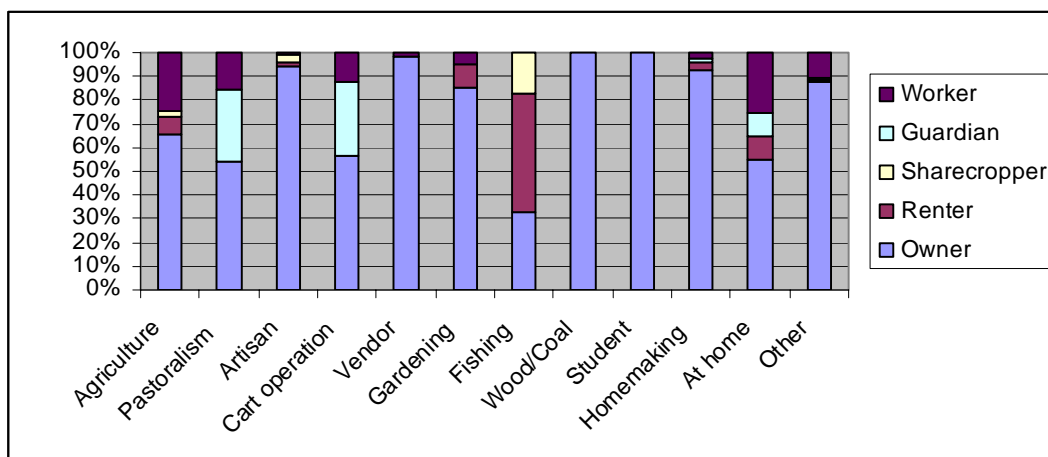


Tableau 4-19 : Statut de propriété - pourcentage de la population

Position	Agriculture	Elevage	Artisanat	Exploitation de charrettes	Vendeur	Maraîchage	Pêche	Bois/ Charbon	Elève	Domestique	A la maison	Autre
Propriétaire	64,96%	53,88%	93,93%	56,19%	98,23%	84,35%	18,18%	100%	0,56%	2,29%	0,17%	32,88%
Locataire	7,29%	0	0,95%	0	0	9,9%	28,16%	0	0	0,09%	0,03%	0,42%
Métayer	2,36%	0	3,4%	0,24%	0	0,32%	9,63%	0	0	0	0	0,1%
Gardien	0,08%	30,51%	0,11%	31,67%	0	0	0	0	0	0,03%	0,03%	0,16%
Travailleur	24,44%	15,51%	0,88%	11,90%	1,47%	4,47%	0,18%	0	0	0,06%	0,08%	4,05%
N/A	0,88%	0,11%	0,73%	0	0,29%	0,96%	43,85%	0	99,44%	97,53%	99,69%	62,39%

Tableau 4-20 : Statut de propriété - nombre de personnes

Position	Agriculture	Elevage	Artisanat	Exploitation de charrettes	Vendeur	Maraîchage	Pêche	Bois/ Charbon	Elève	Domestique	A la maison	Autre
Propriétaire	2.371	2.043	2.571	236	1.000	264	102	24	1	73	17	633
Locataire	266	0	26	0	0	31	158	0	0	3	3	8
Métayer	86	0	93	1	0	1	54	0	0	0	0	2
Gardien	3	1.157	3	133	0	0	0	0	0	1	3	3
Travailleur	892	588	24	50	15	14	1	0	0	2	8	78
N/A	32	4	20	0	3	3	246	0	179	3.113	10.011	1.201

4.3.7 Ressources d'élevage et de pâturage

Lors de la création de l'Office du Niger, très peu d'espaces ont été réservés aux troupeaux. Les cultures sont implantées partout sans tenir compte du plan d'aménagement de l'Office du Niger, qui d'ailleurs est malheureusement méconnu des exploitants. Les pistes de passage d'animaux et les pâturages prévus pour eux sont occupés par les agriculteurs. La sécheresse aggrave les effets induits par l'absence de gestion du troupeau bovin. En effet, elle a accéléré l'assèchement précoce des mares et la dégradation des pâturages. Les zones d'attente (situées à la périphérie des casiers) pour maintenir momentanément les animaux avant le délai prévu pour l'accès des casiers sont désormais mises en cultures. La mise en culture des espaces pastoraux et le manque de coordination entre les exploitants agricoles dans la conduite du calendrier cultural aggravent donc les risques de conflits.

Le séjour prolongé du bétail dans les casiers rizicoles, suite à la dégradation des ressources naturelles notamment, a provoqué un chevauchement du calendrier agricole et pastoral. C'est ce qui conduit assez souvent à la multiplication des conflits entre agriculteurs et éleveurs, nécessitant de ce fait une gestion et une prévention efficaces de l'espace agropastoral.

4.3.7.1 Mode de conduite des animaux

Dans la zone du Kouroumari, le mode de conduite des animaux est extensif transhumant. Pendant la saison humide, une partie des troupeaux est conduite vers le sahel (Mauritanie) pour profiter des riches pâturages sahéliens et y effectuer une cure salée. La deuxième partie, plus importante séjourne sur les sites de transhumance, en majeure partie situés sur l'actuel site du projet. Au fur à mesure que les pluies diminuent, asséchant les mares et rendant ainsi difficile l'exploitation des pâturages, les animaux redescendent vers les zones tampons. Avant d'entrer dans les casiers rizicoles, ils exploitent les ressources fourragères de ces zones.

4.3.7.2 Hydraulique pastorale

L'abreuvement des animaux est essentiellement assuré par les eaux des canaux (lors de la présence des animaux dans les casiers et sur les zones tampon) et les mares et dépressions naturelles (lors de leur séjour sur les sites de transhumance). Aussi le Fala et les puits dans certains villages (Massabougou) servent de lieux d'abreuvement des animaux.

4.3.7.3 Bourtols

Un passage d'animaux (bourtol) à partir de l'est, sous la lisière méridionale de la Première Tranche, fait partie du vaste réseau d'itinéraires de transhumance saisonnière au Mali. Il est emprunté par des dizaines de milliers d'animaux du Delta Intérieur du Niger aux pâturages d'été de la partie sud-orientale de la Mauritanie et retour. Allant du nord au sud pour atteindre l'est du périmètre d'Alatona se trouve un bras du principal passage. Les gros troupeaux transhumants ont utilisé des mares permanentes durant et après les pluies, et le Fala lui-même, lorsqu'il n'y a pas suffisamment d'eau dans les bas-fonds. Une vaste zone de bon pâturage au sud-est de

la future Tranche 1 servira de zone de campement majeure pour le bétail sur cet itinéraire vers l'est, et de pâturage pour les animaux appartenant aux villages d'Alatona. En plus, les troupeaux locaux traversent la zone d'Alatona, entre les différents villages, et se rendent des villages aux croisements du Fala en saison sèche avec les marchés à l'ouest du Fala (surtout Diébougou et Dogofry).

4.3.7.4 Pâturages

Tous les villages du site du projet constituent des lieux de pâturages durant la saison humide. En plus, les sites comme Niematoulaye, Setonalkayiri, Bouka Wèrè sont surtout fréquentés par les éleveurs de ces différents villages qui séjournent avec les animaux en période d'hivernage. Aussi, ces mêmes sites servent de zones tampon aux animaux ayant séjournés au sahel avant les dates d'entrée autorisées pour l'exploitation des ressources fourragères des casiers rizicoles.

4.3.8 Elevage

Le système de production animale est subdivisé en trois sous systèmes d'élevage en relation avec la riziculture irriguée.

- *le système agropastoral* propre aux exploitants des périmètres irrigués avec forte possession de bœufs de labour. Dans ce système la production animale est de plus dépendante de l'agriculture. L'essentiel de l'alimentation des bovins est assuré par la paille et son de riz, offrant de ce fait peu de possibilité à l'intensification de l'élevage ;
- *le système pastoral pur* où l'essentiel des revenus est tiré de l'élevage. Il est l'apanage des éleveurs résidant en dehors des casiers (comme c'est le cas du site actuel du projet). Parmi le cheptel détenu par les éleveurs de cette zone, on compte des bovins, des ovins, des caprins, des ânes, des équins et des volailles, fortement dominées par le poulet et les pintades ; et
- *le système périurbain*, propre à la ville de Niono où un embryon d'élevage intensif a vu le jour avec le projet ARPON. Le projet met l'accent sur une amélioration de la production du lait et de viande en utilisant des variétés améliorées et des améliorations dans la commercialisation des produits dans des centres tels que Niono et Ségou.

L'intensification de la production laitière, le développement de l'embouche et à un degré moindre celui de l'aviculture, constituent les objectifs prioritaires pour ces éleveurs. Les deux premiers types de productions, menés par des commerçants et quelques éleveurs professionnels, s'inscrivent progressivement dans une chaîne de valeur, depuis la production jusqu'à la consommation en passant par la transformation et commercialisation.

4.3.8.1 Production laitière

Le secteur laitier péri urbain développé autour de la ville de Niono reçoit les productions des élevages semi intensifs, des exploitants agricoles et extensifs, des sédentaires peuls. Ces éleveurs possèdent tous sur les zébus, majoritairement dominés par le peulh. De plus en plus au travers de la ville, on note la présence des métis généralement issus des croisements Montbéliard avec les races locales.

Le niveau de production journalière du zébu peul et du maure, faible par rapport aux races exotiques, est respectivement de l'ordre de 1,5 litres et 2,5 en milieu réel contre 2,5 litres et 3,5 litres en stations (Dolo, communication personnelle).

Une partie de cette production est collectée, transformée et commercialisée par les unités de transformation, notamment la laiterie Danaya Nono, qui depuis 1997, encourage le processus d'intensification à travers les actions induites par le projet CIDR. De projets analogues pourraient être envisagés au niveau de la zone du projet, une fois que toutes les conditions seront réunies. Il s'agira d'améliorer la production et la productivité animale, de mettre en place des unités de transformation et des circuits de commercialisation.

Les contraintes pour la production laitière sont :

- Faible performance des races locales ;
- L'importance de la contrainte alimentaire surtout pendant la saison sèche chaude. La tendance à se reporter uniquement sur la complémentation à base d'aliment bétail Huicoma (qui coûte cher compte tenu du coût de transport depuis Koutiala) accroît les coûts de production du lait alors que des solutions basées sur la meilleure valorisation de la paille de riz (paille enrichie à l'urée) sont très insuffisamment exploitées ;
- Les cultures fourragères sont trop peu développées alors qu'un potentiel existe au niveau de la station de recherche de Niono ;
- Insuffisance de la connaissance des élevages laitiers des exploitants agricoles pour estimer la production et son potentiel ; et
- Faible développement des unités de transformation du lait.

4.3.8.2 Production de viande

La production de la viande a été l'un des axes privilégiés par l'Office du Niger pour la valorisation des sous produits agro-industriels (paille de riz, bout blanc de canne à sucre, bagasse, mélasse de canne à sucre, son de riz). Elle a été expérimentée avec succès à Dougabougou et Molodo.

De nos jours l'activité de la production de viande aux alentours de Niono connaît un essor remarquable, surtout avec l'implication de la Banque Malienne de solidarité (BMS), qui depuis deux campagnes finance les projets d'embouche.

Les produits finis sont achetés sur place ou acheminés vers les marchés de Bamako, et souvent vers les pays frontaliers, notamment le Sénégal. La création d'un marché à bétail primaire aux alentours du périmètre d'Alatona pourra servir de marché de collecte pour le marché de regroupement de Niono. Les animaux embouchés qui sortiront des parcs d'embouche d'Alatona seront acheminés sur le marché à bétail de Niono. Quant à l'abattoir de Ségou, une fois réhabilité, il pourrait jouer un rôle prépondérant dans la transformation et l'exportation de la viande, et sur la valorisation des cuirs et peaux.

Les contraintes pour la production de viande sont :

- Le sous-système lié aux cultures pluviales dans les zones non irriguées sur des sols nouveaux et la faible organisation des producteurs autour d'une filière porteuse notamment dans la commercialisation des produits finis ; et
- d'autres contraintes relatives à la tendance à se reporter uniquement sur la complémentation à base d'aliment bétail Huicoma pose de véritables problèmes dans la maîtrise des coûts de productions, alors que des solutions basées sur la meilleure valorisation de la paille de riz (paille enrichie à l'urée) sont très insuffisamment exploitées.

4.3.8.3 Aviculture

L'élevage traditionnel du poulet local ou métissé est qualifié d'activité importante par les familles. Son importance est économique et sociale. Cet élevage est pratiqué dans environ 75% des exploitations et par environ 20% de leurs membres (URDOC2, 2002).

Presque toutes les espèces de volailles sont élevées mais à des degrés divers (poulet, pintade, canard, pigeons, dindon et oies). Le poulet est présent dans presque toutes les familles. Le rôle économique de l'aviculture traditionnelle est fortement reconnu et apprécié par les chefs d'exploitations et leurs dépendants. Elle engendre peu d'investissement au démarrage. Le cycle de reproduction est court. La vente des produits peut se faire discrètement pour faire face aux besoins de la famille.

Les contraintes pour l'aviculture sont :

- l'absence d'informations et de formation sur les techniques et normes de construction de l'habitat pour les volailles ;
- le niveau faible des acteurs en techniques d'élevage des volailles. L'alimentation des volailles est aléatoire (distribution sporadique de grains). Une attention particulière n'est pas portée sur l'alimentation de la volaille en fonction de l'âge ou de l'état physiologique des sujets ;

- la non maîtrise de la prévention et des traitements des maladies aviaires : l'achat des médicaments mal conservés, la mauvaise administration des vaccins, la méconnaissance des périodes et des fréquences de traitement ou de vaccination, sont des facteurs qui augmentent les pertes par mortalité et découragent bon nombre d'éleveurs ;
- l'insuffisance d'encadrement et de conseil aux acteurs de la filière avicole : les prestataires actuels ne donnent pas entière satisfaction aux éleveurs à cause de leur niveau de formation faible en aviculture. L'efficacité n'est pas souvent au bout des interventions ou des conseils ;
- l'absence d'une volonté réelle de soutien institutionnel formel pour le développement de l'activité : aucune structure ne s'affiche comme interlocuteur des exploitants sur le terrain en matière d'élevage des volailles. Le sentiment général qui se dégage chez les éleveurs est que l'élevage des volailles n'intéresse pas l'Office du Niger et ses partenaires ; et
- le manque de références sur l'élevage traditionnel dans la région rend difficile la formulation du type de conseil à fournir aux éleveurs.

4.3.8.4 Caractérisation des systèmes de production agro pastorale

En zone Office du Niger, les relations agriculture élevage se caractérisent par :

- l'utilisation des sous produits de l'exploitation (son et paille de riz) dans l'alimentation des bovins. En effet, de janvier à juillet, les bovins exploitent principalement les résidus de paille de riz. Cependant, force est de constater que la charge animale actuelle dépasse très largement les potentialités fourragères offertes par cette ressource. Elle est de 3 UBT (unité bétail tropical) par hectare (4 bovins par hectare) contre une moyenne théorique permise de 1,5 UBT par hectare (2 bovins par hectare) selon les études menées par Sangaré et Diallo en 1998, dans le cadre du projet URDOC¹⁴. Le son de riz est servi prioritairement aux bœufs de labour et aux plus faibles en guise de ration de complémentation.
- l'utilisation de la culture attelée qui rend le travail moins pénible tout en permettant la réalisation des travaux du sol dans le respect du calendrier agricole. Justement par rapport à cette fonction, en 2001-2002 la zone de l'Office du Niger comptait 51.405 bœufs de labour et 18.679 ânes (Kassambara *et al*, 2003). En 2002, Bélières et Coll (cité par Kassambara) à la suite de leur étude sur la caractérisation des exploitations agricoles en zone Office du Niger, conclut que les exploitations attributaires disposent en moyenne de 2,5 bœufs de labour et d'un âne. Aussi, affirme-t-il qu'une partie de ces exploitations (26%) disposent de deux paires de bœufs ou plus, et cumulent 60% des animaux recensés.

¹⁴ Un bovin équivaut à 0,73 UBT

- l'apport à l'exploitation du fumier pour la fertilité des sols (1 UBT peut fournir 900 kg de fumure organique/an). Cette fonction se manifeste beaucoup plus dans les parcelles maraîchères que dans les rizières où on constate une application faible de la fumure (moins de 5 tonnes par hectare, dose recommandée). L'augmentation de la production de la fumure organique et son utilisation dans les casiers, favorisera le développement d'une agriculture durable.
- la diversification des activités au travers des entreprises de productions laitières (embouche, production laitière...) occasionnant ainsi un surcroît d'emploi à la main d'œuvre et fournissant des aliments protéiques de haute valeur énergétique (viande, lait...) qui peuvent être consommés, ce qui améliore considérablement l'état nutritionnel, ou vendus dans l'optique de constituer de la trésorerie.

La réhabilitation des casiers rizicoles au niveau de l'Office du Niger a entraîné l'intensification de la riziculture et l'accroissement des revenus des agriculteurs. Une grande partie de ces revenus a été réinvestie dans l'élevage bovin, forme d'épargne traditionnelle. L'importance des animaux dans la zone de l'Office est renforcée par les possibilités d'abreuvement permanent sur toute l'année grâce aux canaux d'irrigation des périmètres rizicoles dans un contexte de diminution de la pluviométrie. La riziculture fournit également d'importants sous produits agricoles permettant l'alimentation du bétail en saison sèche. Malgré tous ces atouts, les systèmes d'élevage ont été peu modifiés et restent de type extensif. Au début de l'hivernage (juin) les troupeaux sous gardiennage des bergers peulhs quittent les périmètres pour une transhumance proche (5 à 50 km autour des casiers.) A la fin des récoltes et à l'époque du tarissement des mares périphériques (novembre à janvier) les animaux reviennent sur les casiers. Pour les agro éleveurs de l'ON, le bétail constitue aujourd'hui une force de travail, une source de fertilisation et le mode d'épargne le plus valorisant socialement pour la famille. Le bétail bovin constitue une épargne sur pied dont le taux de rémunération annuel est d'environ 13% dans les conditions extensives sahéliennes, donc bien supérieur au taux de rémunération de l'épargne octroyé par les banques ou les caisses d'épargne (de 3,5 à 10%). Par ailleurs un nombre croissant d'agro éleveurs s'intéresse à la production animale pour en obtenir une rémunération à l'échéance de quelques mois par l'embouche ou pour une rémunération journalière et régulière par la production laitière.

Cette intégration agriculture-élevage est souvent réussie mais pose des problèmes de cohabitation par les dégâts qui sont occasionnés aux ouvrages d'irrigation et aux cultures.

Les principaux conflits sont liés à un séjour trop prolongé du bétail sur les casiers à cause de l'absence de plans d'aménagements et de gestion des parcours naturels « in situ » et du manque d'aménagement hydraulique de la zone pastorale environnante.

Les problèmes des casiers ont donc partiellement leur solution dans des actions hors casiers.

4.3.8.5 Ressources d'élevage dans les villages d'Alatona

Dans le but d'une meilleure connaissance des systèmes d'élevage de la zone du projet, nous avons procédé, au cours de nos travaux de terrain, à des enquêtes légères à travers des questionnaires élaborés, dans 14 villages avec les agro éleveurs. La liste des villages visités, des personnes rencontrées ainsi que le système de production qui prévaut dans les villages sont présentés dans l'Annexe G.

Dans ces villages enquêtés, le système d'élevage pratiqué est donc de type agropastoral avec une dominance pastorale dans les villages de Massabougou, Wouro Daye, Alatona Coura, Dounkala, Dounguel, Beldenadji et Fédji et une dominance agricole dans les villages de Tomoni, Maraba Wèrè, Chili, Niantièla, Dagabori, Toulé et Welingara.

Les bovins, les petits ruminants et la volaille (dominée par le poulet et les pintades) composent les troupeaux des villages enquêtés. L'effectif des ânes est plus important que celui des chevaux, à l'exception du village de Fedji, on n'en dénombre au moins un dans chaque ménage. Quant aux chevaux en nombre très réduit, ils sont absents dans certains villages (Massabougou, Toulé, Dounguel, Fedji). Là où ils existent, leur nombre dépasse rarement deux par village.

En somme l'essentiel des troupeaux de chaque village est composé de bovins et de petits ruminants. Les petits ruminants dominent partout les bovins. Parmi ces petits ruminants, le nombre des caprins est plus élevé que celui des ovins et dans le village de Nantièla, ils composent seuls le cheptel des petits ruminants, les ovins y étant totalement absents.

Le cheptel petits ruminants et la volaille sont la propriété du ménage et placé sous l'autorité du chef, seul autorisé à prendre n'importe quelle décision concernant la vie du troupeau. Cependant tel n'est pas le cas pour les bovins. En effet, à l'exception de Maraba wèrè, Niantièla, Chili, Toulé et Dagabori, tous les autres villages détiennent à des degrés différents les troupeaux bovins des exploitants agricoles de l'Office sous forme de confiage au travers duquel ils perçoivent une rémunération en espèce (5.000 FCFA/mois/troupeau) ou en nature (un sac paddy par nombre de bœufs de labour plus le lait). Ce mode de confiage constitue souvent la totalité de l'effectif bovins de certains villages (Fedji) et plus de la moitié dans d'autres (Massabougou, Tomoni, Daye-Wèrè, Alatona Coura, Dounkala). Cependant dans les villages de Beldenadji et de Dounguel, la proportion des bovins en confiage est minime et porte tout au plus sur deux à trois troupeaux, la taille d'un troupeau bovin en zone Office du Niger est compris entre 60 et 80 (Touunkara, 2002).

Les villages qui ne gardent pas en confiage les troupeaux des exploitants ci-dessus plus haut, gardent eux même leurs troupeaux bovins en confiage au sein de leur village ou dans les localités situées hors du site du projet. C'est le cas du village de Maraba-Wèrè où l'ensemble des bovins du village sont gardés dans le village de Sabere Gueleru. Il en est de même pour le village de Niantièla. Dans ce village, le troupeau bovins, uniquement constitué de bœufs de labour sont confinés dans les

enclos individuels au sein de chaque ménage dans le village. Le constat est identique pour le village de Dagabory. Les bovins de Chili, constitués en deux troupeaux sont sous la garde d'un berger du village. Dans le village de Toulé, tous les bovins forment un seul troupeau et confié à un berger.

Tableau 4-21 : Caractéristiques des systèmes d'élevage par villages enquêtés

Villages	Système de production	Statut des bovins	Importance numérique des petits ruminants et taux d'exploitation	Part des femmes dans le cheptel du ménage
Massabougou	Agropastoral à dominance pastoral, où l'élevage apporte 90% des revenus du ménage. Les animaux sont conduits entre le village et les casiers rizicoles, pas de départ vers la Mauritanie.	Plus de la moitié des bovins du village sont en confiage.	Présence surtout d'ovins/caprins avec une prédominance des ces caprins. Les ventes sont fréquentes.	Ovin/caprin (1 à 3) et la majeure partie de la volaille (poulet pintade).
Wouro Daye	Agropastoral à dominance pastoral, où l'apport de l'élevage dans le revenu du ménage est estimé à 75%. Les animaux sont conduits entre le village et les casiers rizicoles, pas départ vers la Mauritanie	Plus de la moitié des bovins du village sont en confiage.	Les caprins prédominent, mais les ovins et caprins appartiennent tous au village et restent toute l'année au sein du village. Les ventes sont fréquentes.	La femme ne possède pas de bétail, même si elle apporte lors de son mariage quelques têtes de vaches laitières.
Alatona Coura	Agropastoral à dominance pastoral, apport élevage : 75% des revenus du ménage. Les animaux sont conduits entre le village et les casiers rizicoles, pas départ vers la Mauritanie.	A l'exception de 4 troupeaux tout le reste est en confiage.	Les caprins prédominent sur les ovins. Les ventes des petits ruminants sont fréquentes mais ils appartiennent tous au village et restent toute l'année au sein du village.	La femme détient la totalité de la volaille.
Doukala	Agropastoral à dominance pastoral, apport élevage : 80% des revenu du ménage. Les animaux sont conduits entre le village et les casiers rizicoles. En saison sèche on note 1 à 2 vaches laitières par ménage au sein du village.	Plus de la moitié des bovins du village sont en confiage.	Les caprins dominent les ovins. Le taux d'exploitation est de 10 par an et par famille.	Les femmes détiennent pour leur compte des bovins (1 à 2) ovin/caprins (1 A 3) et 75 % des volailles.
Dounguel	Agropastoral à dominance pastoral, apport élevage : 90% des revenu du ménage. Les animaux sont conduits entre le village et les casiers rizicoles, aussi	A l'exception de 2 à 3 troupeaux en confiage, tout le reste appartient au village.	Les caprins prédominent sur les ovins. Les ventes des petits ruminants sont fréquentes.	Les femmes sont propriétaires de 1 à 4 vaches laitières qu'elles amènent lors de leur mariage d'ovine/caprins (1 à 3) et plus 75 % des

Tableau 4-21 : Caractéristiques des systèmes d'élevage par villages enquêtés

Villages	Système de production	Statut des bovins	Importance numérique des petits ruminants et taux d'exploitation	Part des femmes dans le cheptel du ménage
	des départs vers la Mauritanie sont fréquents.			volailles.
Beldenadji	Agropastoral à dominance pastoral, apport élevage : 75% des revenu du ménage. Les animaux sont conduits entre le village et les casiers rizicoles, aussi des départs vers la Mauritanie sont fréquents.	Les bovins en confiage sont moins importants que ceux détenus par le village.	Les caprins dominent les ovins. Taux d'exploitation des petits ruminants est élevé.	Les femmes sont propriétaires d'ovin/caprins (1 à 3) et plus 75 % des volailles.
Fedji	Agropastoral à dominance pastoral, apport élevage : 90% des revenu du ménage. Les animaux sont conduits entre le village et les casiers rizicoles.	Tous les bovins du village sont en confiage.	Les caprins dominent les ovins Taux d'exploitation des petits ruminants est élevé.	Les femmes ne possèdent pas de bétail, tous est à l'actif du chef de ménage.
Tomoni	Agropastoral à dominance agricole, apport agriculture: 75% des revenu du ménage. Les animaux sont conduits entre le village et les casiers rizicoles.	Pas de bovins des exploitants rizicoles en confiage dans le village, les 2 troupeaux des villages sont confiés aux voisins en confiage.	Les caprins dominent les ovins Taux d'exploitation des petits ruminants est moins fréquent. Cependant en cas de soudure il atteint 10 à 20 par an et par ménage.	Les femmes possèdent 15 petits ruminants par ménage mais n'ont pas de pouvoir de décision sur la gestion de leur bétail.
Maraba Wèrè	Agropastoral à dominance agricole, apport agriculture: 75% des revenu du ménage. L'élevage est centré sur les petits ruminants, les bovins étant confiés aux parents dans le village de Sabergueléré.	Tous les bovins du village sont la propriété des villageois.	Les caprins dominent les ovins. Taux d'exploitation des petits ruminants est moins fréquent. Cependant en cas de soudure il atteint 8 à 10 par an et par ménage.	La part des femmes dans l'effectif des petits ruminants et de la volaille est très importante. Cependant elles n'ont aucun droit de gestion quelque soit le besoin.
Chili Coura	Agropastoral à dominance agricole, apport agriculture: 75% des revenu du ménage. L'élevage est centré sur les petits ruminants, les bovins en nombre réduit sont confiés à un berger du village et confinés dans un parc collectif.		Les caprins dominent les ovins. Taux d'exploitation des petits ruminants est moins fréquent. Cependant en cas de soudure il atteint 8 à 10 par an et par ménage.	La part des femmes dans l'effectif des petits ruminants et de la volaille est très importante. Cependant elles n'ont aucun droit de gestion quelque soit le besoin.

Tableau 4-21 : Caractéristiques des systèmes d'élevage par villages enquêtés

Villages	Système de production	Statut des bovins	Importance numérique des petits ruminants et taux d'exploitation	Part des femmes dans le cheptel du ménage
Niantièla	Agropastoral à dominance agricole, apport agriculture: plus de 50% des revenu du ménage. L'élevage est centré sur les petits ruminants (caprins), les bovins constitués uniquement de bœufs de labour sont gardés à la maison dans des enclos individuels.	Tous les bovins du village (bœufs de labour) sont la propriété des villageois.	Les caprins constituent le cheptel des petits ruminants, leur taux d'exploitation peut atteindre en moyenne durant la période de soudure 10 par an et par ménage.	Les femmes sont propriétaires de quelques têtes d'ovin/caprins et plus 75 % des volailles. Cependant elles n'ont aucun droit de gestion quelque soit le besoin.
Dagabory	Agropastoral à dominance agricole, apport agriculture: 75% des revenu du ménage. L'élevage est centré sur les petits ruminants qui sont confinés dans des parcs individuels.	Tous les bovins du village sont la propriété des villageois.	Les caprins dominent les ovins. Taux d'exploitation des petits ruminants est moins fréquent. Cependant en cas de soudure il atteint 30 par an et par ménage.	Les femmes ne possèdent pas de bétail, tous est à l'actif du chef de ménage.
Toulé	Agropastoral à dominance agricole, apport agriculture: 90% des revenu du ménage. L'élevage est centré sur les petits ruminants qui sont confinés dans des parcs individuels tandis que l'ensemble des bovins des villages sont gardés dans un parc individuel et confiés à un berger.	Tous les bovins du village sont la propriété des villageois.	Les caprins dominent les ovins. Taux d'exploitation des petits ruminants est moins fréquent. Cependant en cas de soudure il atteint 5 par an et par ménage.	Les femmes sont propriétaires de 1 à 2 vaches laitières qu'elles amènent lors de leur mariage d'ovin/caprins (2 à 3) et plus 75 % des volailles.
Welengara	Agropastoral à dominance agricole, apport agriculture: 75% des revenu du ménage. L'élevage est centré sur les petits ruminants qui sont confinés dans des parcs individuels tandis que l'ensemble des bovins des villages sont gardés dans un parc individuel et confiés à un berger.	Tous les bovins du village sont la propriété des villageois.	Les caprins dominent les ovins. Taux d'exploitation des petits ruminants est moins fréquent. Cependant en cas de soudure il atteint 5 par an et par ménage.	Les femmes sont propriétaires de bovins (1 à 2 vaches laitières) d'ovin/caprins (5%) de volaille, plus de 50%

Dans les 14 villages enquêtés sur le site du projet, l'effectif des petits ruminants est plus important que celui des bovins. Parmi les petits ruminants, les chèvres prédominent par rapport aux bovins et ovins. Les espèces ovines et caprines constituent, pour les éleveurs la principale source de consommation de la viande rouge et du lait.

Le niveau de la production laitière dépasse rarement un litre (1 litre) par jour. Le lait est généralement vendu pour des raisons particulières, notamment pour palier au manque de vivre dans la famille.

Les ventes s'effectuent généralement dans les principaux marchés à bétail de la zone, depuis le Kouroumari jusqu'à Niono. Ce circuit marchand part de Sokolo le lundi pour prendre fin à Niono, le dimanche. Les foires hebdomadaires de Dogofry, Kourouma et Siengo, sont respectivement fréquentées entre le mardi et jeudi.

4.3.8.6 Mode de conduite des animaux

L'itinéraire suivi par les animaux des différents villages, décrit ci-dessus, converge vers le sahel (Mauritanie) et les sites de transhumance (lieu de campement) situés en dehors du périmètre du nouveau projet (voir **Figure 4-8**).

Les animaux de Beldenadji

Première direction : De Beldenadji, les animaux traversent le Fala, passent par Kogoni et Sokolo pour rejoindre le Sahel (Mauritanie)

Deuxième direction : Quelques têtes de bovins essentiellement composées de vaches laitières passent l'hivernage à l'ancien site de Roudémadi

Troisième direction : De Beldenadji, les animaux vont à Niematoulaye (lieu de campement)

Les animaux de Dounguel

Première direction : De Dounguel, les animaux passent par Toulé, traversent le Fala pour rejoindre Kogoni peulh et se dirigent sur Sokolo avant de regagner le Sahel (Mauritanie)

Deuxième direction : De Dounguel, les animaux rejoignent directement Niematoulaye et Boton Kobè

Les animaux de N'Doukala

Première direction : De N'Doukala, les animaux traversent le Fala, passent par Pékin, Farabougou et se dirigent vers le Sahel (Mauritanie)

Deuxième direction : De N'Doukala, les animaux rejoignent directement Baba Negua et Welingara Hidé

Les animaux de Tomoni

Première direction : De Tomoni, les animaux rejoignent directement Tougou

Deuxième direction : de Tomoni, les animaux passent par Massabougou pour regagner Sabéré N'Gueleru

Les animaux de Niantièla

Première direction : De Niantièla, les animaux rejoignent Tougou

Deuxième direction : De Niantièla, les animaux passent par Massabougou pour regagner Sabere Gueleru

Troisième direction : De Niantièla, les animaux regagnent Baba Nèga (lieu de campement)

Quatrième direction : De Niantièla, les animaux se dirigent à Bouka Wèrè (lieu de campement)

Les animaux de Massabougou

Première direction : De Massabougou, les animaux regagnent Wélégara hidè (lieu de campement)

Deuxième direction : De Massabougou, les animaux se dirigent vers Neguelfoni (lieu de campement)

Troisième direction : De Massabougou se dirigent à Sabere Gueleru (lieu de campement)

Les animaux de Fedji

Première direction : De Fedji, les animaux regagnent Wélégara hidè (lieu de campement)

Deuxième direction : De Fedji, les animaux regagnent Alatona Coro (lieu de pâturage)

Troisième direction : De Fedji, les animaux regagnent Tongon (lieu de campement)

Les animaux de Chilly

Première direction : De Chili, les animaux regagnent Sabere Gueleru (lieu de campement)

Deuxième direction : De Chili les animaux regagnent Farabougou pour se diriger vers le sahel (Mauritanie)

4.3.8.7 Charges d'élevage

En termes de gestion des ressources, le constat est le même dans tous les villages. Les jeunes sont chargés de la conduite des effectifs (en propre et en confiage) en toute saison sur les pâturages. Les femmes s'occupent de l'entretien des petits animaux gardés à la maison, tandis que le chef de ménage veille à l'exécution des tâches consignées, il traite souvent le lait et prête main forte à la femme dans ses missions.

4.3.9 Santé publique

Il y a eu à la fois une revue de la documentation et une enquête de base pour caractériser les préoccupations prioritaires en santé publique en l'occurrence les comportements à hauts risques parmi la population de la zone de l'ON et de l'Alatona. Les principaux résultats sont rapportés dans les sections suivantes :

4.3.9.1 Revue de la littérature

Une revue de la littérature a été effectuée pour explorer les résultats de recherches en santé quelconques qui ont déjà été entreprises dans les projets d'irrigation au Mali. Des études spécifiques d'impacts sur la santé en zone ON au Mali indiquent que la

plupart des risques de santé dans la littérature générale existent chez les communautés qui vivent et travaillent dans les zones irriguées de l'ON.

4.3.9.1.1 Paludisme

Klinkenberg *et al* (2003) ont étudié la question de savoir si certains changements sur la gestion de l'eau à l'Office du Niger pouvaient affecter les populations de moustiques. Les résultats ont suggéré que les habitats de larves de moustiques à l'Office du Niger pouvaient être réduits de façon significative à l'Office du Niger par la gestion de l'eau, la culture et la récolte simultanées et un drainage approprié des champs en jachère. Les études comparatives sur la transmission du paludisme en zones irriguées et non irriguées ont trouvé des résultats mitigés, en trouvant parfois que la transmission du paludisme diminue en fait dans les zones irriguées. Duik-Wasser *et al* (2005) a exploré cette apparente contradiction à l'Office du Niger, et a trouvé que la capacité des moustiques *Anopheles gambiae* à transporter le paludisme semble réduite lorsqu'il y a des densités plus élevées de moustiques. Toutefois, l'étude n'était pas concluante sur la question de savoir pourquoi une telle relation existe, en émettant l'hypothèse que cela pourrait être une combinaison d'humains se protégeant davantage dans les zones de forte densité de moustiques et une compétition plus féroce entre moustiques, ce qui réduit leur taille, leurs taux de survie et leur capacité de transmission.

4.3.9.1.2 Schistosomiase

Audibert et Etard (1998) dans une étude de l'impact économique de la schistosomiase en zone ON ont trouvé que 44% à 52% de leur population d'étude étaient infectés par la schistosomiase au début de leur étude. Les études d'enfants en âge d'aller à l'école en zone ON exécutés par le Programme National de Lutte contre la Schistosomiase et les Helminthes du Sol (2005) a trouvé qu'environ 90% des enfants étaient infectés. Ce sont là des statistiques alarmantes, surtout étant donné les dégâts à long terme que la schistosomiase peut causer si elle est laissée sans traitement. L'impact économique de la schistosomiase est moins clair, au moins en termes de production rizicole. Audibert et Atard ont trouvé que les autres membres de la famille embrassent généralement des activités agricoles de ceux qui sont malades, assurant ainsi que les prévisions de production sont atteintes. Les auteurs ont supposé que cela représentait aussi moins de temps pour entreprendre d'autres formes d'activité économique, telles que le maraîchage au fur et à mesure de la réaffectation du travail.

4.3.9.1.3 Maladies diarrhéiques

On a identifié peu de documents étudiant l'incidence des maladies diarrhéiques dans la zone de l'Office du Niger. Les statistiques nationales et les statistiques des centres de santé locaux indiquent que les maladies diarrhéiques sont un important problème dans la zone, particulièrement chez les enfants. Wise *et al* (2003) dans une enquête des familles dans trois zones du Mali, dont la zone de l'ON, ont trouvé que moins de 13% des mères évacuent les selles des enfants correctement ou se lavent les mains proprement avant de préparer de la nourriture. Dans leur étude, 21% des maladies infantiles étaient des maladies diarrhéiques.

4.3.9.1.4 Sous-alimentation

Les recherches sur les niveaux de malnutrition dans la zone de l'ON fournissent des résultats mitigés. Tefft *et al* (2003) ont trouvé à travers leur étude des liens entre la production agricole et la situation nutritionnelle des enfants que le ralentissement de la croissance (indiquant la malnutrition à long terme) était significativement moins présente dans les villages qui faisaient la culture du riz à l'Office du Niger, comparativement aux autres régions du Mali. Toutefois, ils ont trouvé aussi qu'il y avait toujours des poches de malnutrition sévère dans les familles de la zone de l'ON. D'autres études ont indiqué que les augmentations du revenu familial sont souvent liées à l'accroissement de l'activité économique des femmes, et que cela à son tour a eu un impact négatif sur la santé et la nutrition infantiles (Seeborger, K-U 2003; WFP 2006). Wise *et al* (2003) dans une étude sur les connaissances, attitudes et comportements liés à la nutrition des enfants, ont trouvé que 8% seulement des mères allaitaient exclusivement leurs enfants au sein dans leur échantillon de l'Office du Niger, bien que 35% des mères offraient des compléments d'aliments à leurs enfants de 4 à 6 mois dans les mêmes familles. Dans tous les cas le facteur déterminant semble être que les familles veulent que les femmes retournent aux activités agricoles aussi vite que possible après l'accouchement dans les zones rizicoles.

La malnutrition aux micronutriments est devenue une préoccupation grandissante au plan international, et les études dans la zone de l'ON indiquent que la carence de zinc est particulièrement répandue (Hagnesten 2006). Les zones rizicoles sont particulièrement susceptibles de réduire leur utilisation de zinc en raison de l'appauvrissement du sol.

4.3.9.1.5 Infections sexuellement transmissibles, VIH/SIDA

Quelques études ont été menées récemment pour examiner l'ampleur des infections sexuellement transmissibles (IST) et de l'infection par le VIH dans la zone de l'ON, tout comme l'impact de ces maladies sur la vie sociale et économique des villages et villes de la zone. Dans une étude menée par Cissé *et al* (2005), des taux de séroprévalence d'environ 4% ont été rapportés pour la Région de Ségou, tandis que Sissoko (2006) rapportait que le taux de séroprévalence chez les femmes enceintes à Niono était de 5,43%. Ces taux sont bien plus élevés que la moyenne nationale de 1,7%, et une augmentation considérable par rapport aux taux rapportés dans l'Enquête Démographique et de Santé de 2001. Un certain nombre de pratiques économiques et culturelles ont occasionné une augmentation alarmante tant des IST que de l'infection de VIH dans la zone. Ce sont, entre autres, l'introduction de la main-d'œuvre saisonnière migrante sans la zone, tant en termes d'hommes que de femmes, qui doivent souvent partager un même toit. Il y a aussi une tradition de *nama dé* où les jeunes femmes suivent la récolte du riz et échangent des faveurs sexuelles contre du riz ou de l'argent. Dans la culture malienne, le lévirat est également pratiqué, une coutume par laquelle les veuves sont "héritées" par le frère de leur défunt mari (Sissoko 2006).

Cissé *et al* (2005) ont trouvé qu'en moyenne dans leur étude les femmes étaient deux fois plus susceptibles que les hommes d'être infectées par le VIH. Les catégories d'âge

avec les taux les plus élevés d'infection étaient entre 30 et 34 ans tant pour les hommes que pour les femmes. Cette tranche d'âge est extrêmement importante à la fois en termes de productivité économique qu'en terme d'éducation d'enfant. Cissé *et al* (2005) ont trouvé que parmi ceux qui présentaient déjà des symptômes du SIDA, il y en avait qui avaient cessé de cultiver leurs champs, de payer les frais scolaires en vue de pouvoir acheter des médicaments et, dans beaucoup de cas, ne pouvaient plus s'occuper de leurs enfants.

4.3.9.1.6 Grippe aviaire

Aucun cas de grippe aviaire (IA) n'a été enregistré au Mali et le pays est officiellement considéré comme indemne de la grippe aviaire par l'Office International des Epizootie (OIE, 2007). Au cours des dernières enquêtes, aucun cas d'IA n'a été détecté dans les 700 prélèvements effectués sur des oiseaux.

4.3.9.2 Echantillon de base

Les données sur les connaissances, attitudes et pratiques des villageois de l'Alatona ont été collectées à travers l'usage d'un questionnaire. Le questionnaire était basé sur le questionnaire de l'enquête Démographique et de Santé qui fut utilisé au Mali en 2006, en vue de fournir une base de comparaison avec les résultats nationaux. A l'instar de l'EDS, deux questionnaires séparés ont été conçus pour les hommes et les femmes. La langue originale du questionnaire était le français, tout comme avec l'enquête EDS. L'instrument d'enquête est joint à l'**Annexe H**.

On a estimé qu'environ 8.000 personnes vivent présentement à l'intérieur de la zone d'irrigation proposée et seront directement affectées par les aménagements dans cette zone. Parmi celles-ci, 4.000 à 5.000 ont moins de 15 ans (sur la base d'informations démographiques sur le Mali), de sorte que la population adulte (de personnes âgées de 16 ans ou plus) est de 3.000 à 4.000 personnes. Une méthode d'échantillonnage stratifiée, de convenance, a été utilisée pour assurer un échantillon représentatif de la population adulte disponible dans la zone. Un faible niveau de connaissances actuelles en santé et un faible niveau de pratiques saines en matière de santé dans la zone de projet à l'heure actuelle a été présumé, sur la base d'entretiens avec des groupements villageois dans des activités financées par le MCC en 2006. Etant donné que le but du volet santé de ce projet sera d'assurer une amélioration considérable des connaissances aussi bien que des pratiques de comportements sains (par rapport aux niveaux actuels d'environ 5% à au moins 80% après 5 ans), ces changements étant unidirectionnels (par exemple dans un sens positif), la taille d'échantillon nécessaire pour mesurer ce changement avec confiance est 240¹⁵. Cet échantillon était donc sélectionné à partir de chaque groupe stratifié comme suit :

Hommes vivant près du fala :	60
Hommes vivant loin du fala :	60

¹⁵<http://www.fhi.org/NR/ronlyres/e3h3wstdemc5e4gxbthsmvs2swl7a23uj7kdbdscinx7swrivgvs2el75xu4kktbfr7mlzqstka6ra/Appendices24.pdf>

Femmes vivant près du fala : 60
Femmes vivant loin du fala : 60

4.3.9.3 Profil des répondants

4.3.9.3.1 Rapport avec le chef de ménage

120 hommes et 120 femmes ont été interrogés dans l'ensemble, originaires de 19 et 17 différents villages respectivement dans la zone de projet. La majorité des hommes interrogés se sont identifiés comme étant le « chef de famille » (67%), tandis que les autres répondants comprenaient des fils de chefs de ménages (22%), des frères de chefs de ménages (10%), avec un beau-père et une « autre relation ». Quarante-neuf pour cent des femmes répondantes étaient les épouses du chef de ménage. Onze pour cent des femmes étaient les mères du chef de famille, 9% ont rapporté qu'elles avaient un « autre parent » du chef de famille, tandis que 8% des femmes étaient des belles-filles, 8% étaient des sœurs et 7% étaient des filles du chef de famille. Une femme était une fille adoptive et une autre femme était la petite fille du chef de ménage.

L'analyse de questions clés par strate (eu égard à l'accès aux services de santé, à l'hygiène et l'assainissement et certaines questions de connaissances) a indiqué qu'il y avait très peu de différence entre les personnes vivant près du fala (< 2 km) et celles qui vivaient loin du fala (> 2 km). Là où il y avait une différence quelconque en dans la réponse, une telle différence n'était pas statistiquement significative.

4.3.9.3.2 Age des répondants

La tranche d'âge des personnes interrogées était comme suit :

Ages	Homme		Femme	
	Nombre	%	Nombre	%
15-24	18	15	31	26
25-45	57	47.5	58	48
46-65	36	30	30	25
66+	9	7.5	1	1
TOTAL	120		120	

La majorité des répondants des deux sexes étaient âgés de 25 à 45 ans. Il y avait plus de jeunes femmes, âgées de 15 à 24 ans, comparativement aux hommes plus âgés, de plus de 66 ans. L'Annexe H fournit des informations détaillées supplémentaires à partir des enquêtes de santé de base. Les résultats indiquent des niveaux relativement élevés de morbidité en même temps que des niveaux relativement bas de connaissance des causes de maladies.

4.3.9.4 Accès aux services de santé

On a trouvé que l'accès aux services de santé pour les femmes répondantes était comparable à l'accès aux services généraux trouvé dans l'EDS 2001. Les résultats de

l'EDS 2001 indiquent que 90% des femmes habitant en zones rurales doivent faire un trajet de 30 min ou plus pour atteindre leur centre de santé le plus proche. Dans l'Alatona, 92% des femmes disaient qu'il leur fallait 30 min ou plus pour atteindre le centre de santé le plus proche. Bien que 85% des hommes et 71% des femmes ont cité le centre de santé (CSCOM) comme leur principal recours lorsqu'ils sont malades, la pratique proprement dite est probablement très différente, selon là où les femmes en particulier tentaient d'avoir des soins pour elles-mêmes ou pour leurs enfants. En particulier, il est intéressant de noter que même pour cette question concernant le principal recours, 18% des femmes disaient qu'en général elles se traitaient elles-mêmes en cas de maladie.

4.3.9.5 Services et comportements préventifs

Un des principaux avantages d'un meilleur accès aux services de santé, que ce soit à travers des cliniques fixes ou des services de vulgarisation, est la fourniture de services qui empêchent le développement de problèmes de santé, par exemple la vaccination des enfants de moins de cinq ans et des femmes enceintes, et les soins prénataux et obstétricaux pour les femmes enceintes. Les résultats de l'enquête de santé indiquent que l'accès et/ou l'utilisation de services préventifs demeurent très faibles au sein de la population enquêtée. Cinquante-trois femmes ont déclaré qu'elles avaient un enfant de moins de deux ans dans leur ménage, et parmi celles-ci, 52 ont déclaré ne pas savoir si oui ou non l'enfant avait une carte de vaccination, et ainsi on peut présumer que peu ou prou des enfants avaient été vaccinés contre les principales maladies de l'enfance. Cela peut être comparé à la moyenne nationale de 48,3% des femmes qui peuvent montrer une carte de vaccination pour leurs enfants de moins de deux ans, et une moyenne d'environ 40% pour la Région de Ségou (EDS 2001).

Peu de femmes utilisent les services de santé pour les soins prénataux, et encore moins pour l'accouchement. Sur les femmes interviewées qui étaient enceinte et avaient accouché, 63% ont dit qu'elles n'avaient pas vu quelqu'un pour les soins prénataux, comparativement à 37% qui avaient vu soit un médecin soit une infirmière. Cela se compare à une moyenne nationale de 42% de femmes qui ont déclaré qu'elles n'avaient pas eu de consultation prénatale dans l'EDS 2001, et, dans la même enquête, 52% des femmes vivaient en milieu rural. Pour l'accouchement, 50% des femmes déclaraient qu'elles n'avaient pas reçu d'assistance quelconque lors de l'accouchement de leur dernier enfant, et 80% ont dit qu'elles avaient accouché à la maison. Les résultats de l'EDS 2001 indiquent que la moyenne annuelle est que 38% des femmes accouchent dans une structure donnée (publique ou privée), bien que les réponses de la Région de Ségou indiquaient qu'environ 80% des femmes ont répondu aussi qu'elles avaient accouché de leur dernier enfant à la maison. Au niveau national, 16% seulement des femmes ont répondu qu'elles n'avaient pas reçu d'assistance quelconque lors de leur dernier accouchement, bien que le double de ce nombre (32%) dans la Région de Ségou indiquait que personne ne les a assistées lors de l'accouchement.

4.3.9.6 Poids de la maladie et connaissance des maladies courantes

Le questionnaire a interrogé les répondants sur certaines des maladies transmissibles les plus courantes rencontrées au Mali, c'est-à-dire le paludisme, les infections respiratoires, la diarrhée et la schistosomiase (bilharziose). Toutes les questions étaient inspirées de l'instrument d'enquête EDS 2006 à l'exception de celles qui traitent de la schistosomiase, car cette maladie n'est pas généralement couverte dans l'EDS. Les répondants ont indiqué un poids de maladie relativement élevé à l'intérieur de leurs familles. Quatorze pourcent des femmes ont répondu que quelqu'un dans leurs familles avait eu une fièvre au cours des deux dernières semaines, 36% ont indiqué que quelqu'un avait eu la toux et 38% ont indiqué que quelqu'un avait eu la diarrhée. Les résultats de l'EDS 2006 n'étaient pas disponibles au moment de l'étude de sorte qu'il est difficile de comparer ces résultats avec ceux que l'on trouve généralement dans le pays. La documentation disponible sur la question en 2001 portait seulement sur les enfants, rendant une comparaison difficile.

Dix-huit pourcent des femmes ont répondu que quelqu'un dans leur famille avait du sang dans les urines au cours des six derniers mois, tandis que 47% des hommes répondaient qu'ils avaient eu du sang dans les urines au moins une fois durant leur vie. Quand bien même « sang dans les urines » est une méthode un peu grossière de diagnostiquer la schistosomiase, elle indique généralement cependant une forme d'infection, et dans cette région du Mali, est plus souvent associée à la schistosomiase. Comme indiqué dans les résultats de l'évaluation d'impact de santé 2006, les taux de schistosomiase sont généralement élevés chez les personnes fréquentant deux CSCOM dans la région.

En même temps que les résultats du poids de la maladie, les répondants ont indiqué une très mauvaise compréhension de l'étiologie de la maladie. Les hommes étaient souvent quelque mieux informés que les femmes, bien que dans le cas du paludisme, 26% des femmes ont indiqué que le paludisme provenait des piqûres de moustiques, comparativement à 22% des hommes. Les hommes aussi bien que les femmes étaient très inconscients des causes de schistosomiase, le sang dans les urines étant attribué principalement au soleil et à l'excès de chaleur.

4.3.9.7 Comportements de santé

4.3.9.7.1 Eau

La plupart des familles prennent leur eau de boisson soit au niveau de forages ou de puits peu profonds (48% chacune), et quelques femmes seulement indiquent qu'elles collectent de l'eau du fala ou du canal. Plus de femmes utilisent l'eau de canaux ou du fala pour des fins de lavage. Dans la plupart des cas, la source d'eau est très proche, avec près de 75% des femmes indiquant que leur source d'eau se trouve à 15 minutes ou moins de leur maison, bien que quelques femmes aient indiqué qu'elles devaient parcourir de très longues distances pour puiser de l'eau. Les discussions avec les villageois dans la zone durant l'évaluation de la Première Phase indiquaient que les femmes et les hommes préfèrent tous boire de l'eau du puits, qui est un point fort à capitaliser. Il sera important pour les femmes d'apprendre à transporter et à stocker

de l'eau sainement à telle enseigne que les avantages à avoir de l'eau du forage ne sont pas diminués à travers l'usage de conteneurs malpropres.

4.3.9.7.2 Assainissement et hygiène

La disponibilité et l'usage de latrines sont très faible entre les villages de la zone de l'Alatona. 81% des femmes ont indiqué qu'elles n'ont pas de latrines à la maison. Les enfants sont particulièrement défavorisés car même dans les familles qui disposent de latrines, les enfants semblent les utiliser rarement. Plutôt, 95% vont « dans la brousse ». L'évacuation des selles pose également un problème. Il est encourageant toutefois de noter que 84% des femmes ont indiqué qu'elles se lavaient les mains avant de préparer les repas. Les faibles niveaux d'usage des latrines et la mauvaise connaissance des rapports entre l'hygiène et la santé sont particulièrement troublants car ces mêmes familles vivent souvent dans des endroits à forte densité de population dans le cadre de ce projet.

4.3.9.7.3 Nutrition pour les moins de cinq ans

Il est encourageant de noter que très peu de femmes utilisent la bouillie pour bébé pour nourrir leurs enfants de moins de deux ans (6%) et que 55% des femmes ont déclaré qu'elles sont en train d'allaiter au sein. Il semble y avoir un usage relativement fréquent d'autres sources de lait (45%). Selon la manière dont ce lait est traité, et l'âge auquel il est donné aux jeunes enfants, cette pratique pourraient être préjudiciable à la santé des enfants et doit être explorée davantage.

Presque tous les enfants qui sont en train d'être sevrés reçoivent une sorte de grain dans le cadre de leur régime alimentaire, et 42% reçoivent aussi une source supplémentaire de protéine (en dehors du lait). Il y a peu de légumes verts dans le régime alimentaire des enfants à l'heure actuelle, bien qu'un grand nombre d'enfants reçoivent des vitamines à travers les fruits jaunes.

Il y a une certaine controverse de la recherche sur l'impact de l'adoption de la culture du riz sur la situation nutritionnelle des enfants, et quelques études ont trouvé qu'il ya un impact négative net lorsque les régimes alimentaires traditionnels sont remplacés par un régime alimentaire de « riz exclusivement », et lorsque les mères passent souvent beaucoup plus de temps à aider dans les champs et moins de temps à assurer une bonne quantité de nourriture pour leurs enfants. Les statistiques de CSCOM de 2006 indiquaient que les niveaux de malnutrition des enfants sont élevés : 40% des cas de malnutrition en termes de calories de protéine enregistrés pour l'ensemble du Cercle de Niono sont parvenus des centres de santé de Dogofry et Diabaly réunis (34% étaient de Dogofry et 6% de Diabaly). La malnutrition représentait la 4^e maladie la plus courante rencontrée dans les deux centres de santé.

4.3.9.7.4 Traitement pour la diarrhée

Les femmes répondantes ont indiqué de faibles niveaux de compréhension des mesures à prendre en cas de diarrhée chez leurs enfants. Pratiquement aucune des femmes ne donnait de fluides à boire à l'enfant, tandis que 27% seulement d'entre

elles tentaient d'avoir un traitement quelconque, et la moitié de celles-ci administraient des traitements elles-mêmes avec des herbes ou des feuilles.

4.3.9.7.5 Usage de moustiquaires

L'usage de moustiquaires est très régulier parmi les villageois, et souvent la plupart des membres de la famille dorment sous ces moustiquaires. Ce sera là un point fort du volet sanitaire à capitaliser, et il n'y a clairement pas de résistance à l'usage de moustiquaires. Il est intéressant aussi de noter que la plupart des familles achètent des moustiquaires pour les utiliser dans leurs maisons. Cela signifie que des efforts peuvent être consacrés à assurer le traitement aux insecticides d'un nombre grandissant de moustiquaires utilisées à la maison, et 22% seulement des répondantes ont indiqué qu'elles utilisent présentement des moustiquaires imprégnées. Les hommes et les femmes devront aussi avoir plus d'informations sur la façon de se protéger, eux et leurs enfants, contre les piqûres de moustiques durant les heures passées hors du lit (les soirs et le matin de bonne heure) tandis que les moustiques se nourrissent encore.

4.3.9.8 Santé sexuelle et VIH/SIDA

L'évaluation d'impact socio-sanitaire de 2006 (CDM Phase 1, 2006) a trouvé que la prévalence de VIH/SIDA, et la prévalence d'infections sexuellement transmissibles (IST) de façon plus générale, sont plus élevées à l'intérieur des vastes zones agricoles du projet (Office du Niger et zones cotonnières). Des entretiens effectués avec du personnel d'ONG travaillant à l'Office du Niger confirment qu'il y a un certain nombre de raisons socioculturelles à cela, y compris les niveaux beaucoup plus élevés de travailleurs saisonniers qui viennent et partent de ces zones. L'enquête a donc posé des questions aux villageois sur leurs connaissances du VIH/SIDA, et sur les symptômes d'IST et sur le comportement sexuel des hommes.

4.3.9.8.1 Pratiques de santé et infections sexuelles

L'évaluation socio-sanitaire de 2006 a indiqué que peu d'hommes entretiennent des relations extraconjugales ou de relations à long terme au dehors. 5% des hommes seulement ont déclaré avoir des partenaires sexuelles occasionnelles, et 4% seulement ont déclaré avoir jamais payé de l'argent pour avoir des rapports sexuels. L'usage de la capote est très rare chez les hommes dans la zone, que ce soit avec leur partenaire régulière ou avec une partenaire occasionnelle.

Un nombre assez important d'hommes et de femmes ont indiqué qu'ils avaient connu des écoulements anormaux de leurs pénis ou de leurs vagins (8% et 13% respectivement) ou des plaies génitales (8% de femmes et 3% d'hommes). Les hommes étaient beaucoup plus susceptibles de tenter d'obtenir des soins cliniques pour ces maladies comparativement aux femmes (50% d'hommes et 12,5% de femmes). 56% des femmes disent qu'elles n'ont jamais cherché de traitement du tout.

4.3.9.8.2 Connaissance du VIH/SIDA

Un fait encourageant était que 97% des hommes ont entendu parler du SIDA, et 67% des femmes disent qu'elles n'avaient jamais entendu parler de SIDA. Cette différence

entre les hommes et les femmes est reflétée davantage dans la compréhension qu'ont les hommes et les femmes de la manière dont le SIDA se transmet. Plus d'hommes étaient capables d'identifier les méthodes correctes de prévention de la transmission du VIH (avoir des rapports sexuels avec une autre partenaire non infectée, utiliser la capote, ou s'abstenir d'avoir des rapports sexuels). Toutefois, les hommes étaient beaucoup plus susceptibles de citer les méthodes incorrectes de transmission du VIH (partager les repas, piqûres de moustiques) tandis que les femmes disaient régulièrement qu'elles ne connaissaient pas la réponse aux questions qui étaient posées.

Un fait peut-être plus troublant est que 8% seulement des femmes et 11% des hommes ont dit qu'une personne apparemment en bonne santé pouvait être séropositive tandis que 42% des hommes ont déclaré qu'une personne apparemment en bonne santé ne pouvait pas être séropositive.

4.3.9.9 Mortalité maternelle

On a trouvé qu'environ 11 sœurs (sur les 106 femmes interviewées avec des sœurs d'une même mère) sont mortes probablement de causes liées à la grossesse ou à l'accouchement. En supposant une moyenne de quatre sœurs d'une même mère, cela indiquerait un taux de mortalité maternelle d'environ 2.600/100.000 au sein de cette population, soit un des taux les plus élevés au monde. Un tableau plus précis aurait pu être dressé si le questionnaire avait posé des questions plus détaillées sur les nombres exacts de sœurs survivant au moins jusqu'à l'âge de 15 ans. Ces résultats sont conformes avec d'autres données. On sait que le Mali souffre de taux élevés de mortalité et morbidité maternelles.

4.3.9.10 Résumé des résultats en santé publique

Les résultats de l'enquête de santé fournissent une base et un guide utiles pour tout programme de santé travaillant dans la région dans l'avenir. En clair il y a beaucoup de travail à faire afin d'assurer que le Projet d'Irrigation d'Alatona n'ait pas d'impact négatif sur la santé des populations, mais pour que le programme puisse réaliser une amélioration significative de la santé au sein de cette population.

Les résultats de l'enquête valident les recommandations de l'évaluation d'impact sanitaire, en particulier la nécessité d'une forte promotion sanitaire, des nombres plus élevés de relais communautaires, une augmentation et une amélioration de la capacité des structures de santé et un renforcement des services de vulgarisation communautaires. L'enquête indique aussi l'importance de l'amélioration des ressources en eau et de l'introduction de latrines tout en encourageant leur usage au sein de toutes les communautés de la zone de projet. Les femmes devront constituer le principal centre d'intérêt du volet sanitaire, dans leur principal rôle de première aide soignante et dans beaucoup de cas, guérisseur dans leurs familles. Les femmes devront apprendre davantage sur la façon de protéger et améliorer leur propre santé et la santé de leurs enfants et de leurs familles à travers un accent particulier sur des services intégrés de santé maternelle et infantile dans leur zone.

Les résultats de l'enquête valident aussi la nécessité d'un programme actif et constant de prévention du SIDA pour ces communautés. Etant donné l'épidémiologie du SIDA au Mali, ces communautés devraient être considérées comme étant à risque et très vulnérables étant donné les très faibles niveaux de sensibilisation.

4.4 Sites archéologiques et ressources culturelles

La région du Kouroumari, tout comme le Méma voisin, a connu une occupation continue de l'espace, de la période post néolithique à nos jours. Elle n'a pas été épargnée par les soubresauts hégémoniques des grands empires soudanais, et surtout des micros états (royaume de Ségou, empire Peulh du Macina) qui ont émergé dans le moyen Niger entre les XVIIe et XIXe siècles. Les occupations les plus anciennes sont matérialisées par de grandes buttes anthropiques qui remontent à la période de l'âge du fer (à partir de 300/400 ap. JC).

Au total, six sites archéologiques de grande importance dont quatre à savoir Alatona, Tomoni No. 1, Tomoni No. 2 et Maatu se trouvent dans le périmètre à irriguer. Leur destruction au cours des travaux d'aménagement du périmètre gênerait beaucoup la reconstitution de l'histoire de la localité, et des mesures conservatoires devront être prises pour les protéger. Quant aux deux autres (Nématoulaye et Massabougou), bien que situés en dehors du périmètre, ils méritent également une attention, pour leur sauvegarde et leur conservation, en raison même de leur intérêt pour l'histoire. Ces sites sont résumés au **Tableau 4-23** à la fin de cette partie. En plus des sites archéologiques, plusieurs sites culturels et commémoratifs ont également été identifiés à l'intérieur et tout autour de la zone du PIA ; on trouvera une liste de ceux-ci au **Tableau 4-24**.

Les sites archéologiques reconnus dans ou aux abords du périmètre sont tous des buttes anthropiques à un ou plusieurs sommets, dominant largement la plaine environnante. Ils sont tous très étendus et sont couverts d'un abondant matériel dominé par la céramique. Le mobilier archéologique est donc constitué principalement de céramique, associée à des vestiges de l'activité métallurgique et à du matériel lithique.

Céramiques

Comme sur la plupart des buttes anthropiques au Mali, en particulier du Méma voisin et du Delta intérieur du Niger, la céramique reste le mobilier le plus abondant. Dans la zone du périmètre d'Alatona, la céramique observée sur les sites est riche et variée. Elle se caractérise notamment par :

- Son état fragmenté du fait de la position géographique même du périmètre qui se trouve dans une région de pâturage de bovins, donc de gros ruminants où l'élevage est assez intense.
- L'épaisseur moyenne de l'échantillon de tessons collectés varie entre 0,3 cm pour les petits vases et 3,5 cm pour les gros vases. Plusieurs restes de vases encore enfouis dans le sol, affleurent à la surface de la plupart des sites.

- Le décor aussi varié est dominé par les impressions à la cordelette roulée simple ou torsadée.

L'existence d'autres motifs appliqués, incisés ou imprimés rappelant des traces de mailles de filets de pêche est observée sur plusieurs tessons, dont quelques uns sont engobés, polis et rarement peints. Beaucoup de ces tessons sont plutôt oxydés. Les bords sont simples, droits ou incurvés. Ils sont parfois épaissis en leur partie supérieure.

- Les principaux dégraissants utilisés sont la chamotte et le sable fin. Cette chamotte est assez grossière dans le cas des grands vases et plus raffinée pour les petits récipients.
- Les techniques de montage les plus connues sur ces sites semblent être celles du creusage de la motte pour la confection du fond et le montage au colombin pour le modelage de la panse.
- Nous avons également observé la rareté de goulots de bouteille, avec toutefois la présence de petits couvercles et de fragments d'éléments de préhension.

Fusaïoles

Deux fusaïoles dont l'un entier et l'autre fragmenté ont été collectés sur le grand site de Maatu. Les motifs de décor observés sur ce mobilier sont des incisions de petits points appliqués sur la partie supérieure (**Figure 4-9**).



Figure 4-9 : Mobilier divers (fusaïole et fragments de céramique)

Poids de filet

L'équipe a constaté une relative rareté des poids de filet sur les différents sites malgré la présence du fala, lieu potentiel de pêche. Cependant deux poids de filet de forme allongée (un gros et un petit) ont été collectés.

Objets en fer

Les recherches effectuées sur les sites se trouvant dans le périmètre d'Alatona ont permis de déceler beaucoup de structures liées aux activités métallurgiques. Le site de Maatu s'illustre en particulier par sa richesse en vestiges liés à l'activité métallurgique. Sur cette butte se trouvent des restes de fours de réduction et des tas de scories. Rappelons que la région voisine du Méma est réputée pour sa richesse en ateliers métallurgiques (R. Haland, 1980 ; T. Togola, 1992).

Perles

Quatre perles provenant des sites de Tomoni, Maatu et Nématoulaye ont été collectés. Elles sont presque exclusivement en cuivre de couleurs bleuâtre et rougeâtre, et dénotent de l'appartenance de la région, à la mouvance du Méma, qui n'a pas échappé aux échanges avec le bassin méditerranéen, dans le cadre du commerce Transsaharien.

Outillage lithique

Le matériel lithique s'est avéré assez rare sur les sites reconnus. Les rares cas d'outils en pierre que nous avons découverts sont des fragments de meules, de molettes ou de percuteurs.

Nous avons surtout noté l'importance de l'influence de l'islam depuis de longues dates dans la région, les populations vivant à l'intérieur du périmètre d'irrigation d'Alatona demeurent peu attachées aux croyances ancestrales antéislamiques. Les lieux de mémoires et cultuels répertoriés sont plutôt liés à l'islam. Ils sont encore jalousement bien conservés pour la plupart et fréquentés quotidiennement. Notre attention a été toujours attirée sur ces lieux de culte lors de nos entretiens avec les populations dans les différents villages et hameaux. Cet engouement observé chez les habitants riverains des différents sites inventoriés devrait être soutenu par des appuis à la protection du patrimoine culturel local.

4.4.1 Alatona

4.4.1.1 Histoire du village

D'après la tradition orale, Alatona serait une contraction de l'expression Bamanan « *Ala to* » qui signifie « être épargné par Dieu ». Le suffixe « *na* » est une particule Bamanan qui désigne le lieu ou l'endroit. Village Bamanan à l'origine, le site d'Alatona fut par la suite occupé par des Marka et des Peulh.

D'après un essai monographique écrit en 2003 par Monsieur Ibrahim Diarra, originaire de Souroukouta-Diakoura (K18), « le village de Alatona serait fondé vers 1687 par un Bamanan qui s'appelait Dabi COULIBALY. Il eut deux fils Diègè et Dagali. Dabi était le chef du Kouroumari, il rendait la justice, tranchait les litiges

relatifs aux problèmes des terres ». Car, il faut préciser que l'Alatona connaîtra une certaine prospérité, qui attira des groupes divers.

Vint ensuite, poursuit la tradition « une année où une grande épidémie envahit la région ». L'expression suivante Bamanan : « *finyèba wilila o san* » (un grand vent a soufflé l'année en question) est dite pour faire allusion à cette épidémie. Elle ravagea les populations de telle sorte que les habitants d'Alatona abandonnèrent leur village pour aller s'établir à Moribougou, une contrée plus au sud ». Dans la même monographie il est écrit que Ngolo DIARRA, roi de Ségou serait venu à Sokolo vers 1781. Aucune autre information n'a été donnée à propos de ce voyage du roi.

En réalité, suite à leur percée dans la région, les Peulh sollicitèrent les services d'un redoutable guerrier Peulh du Macina (Bourama Salah), qui détruisit Alatona, ou du moins chassa de la localité le chef Bamanan, laissant ainsi la place aux Peulh.

Selon Monsieur Sidi Bah, « nos ancêtres seraient venus de Agoro dans l'actuelle région de Nara sous la conduite de Al Hadji Aliou Bah. Ils se sont installés sur le site abandonné par les Bamanan. Sept chefs de village se sont succédé depuis leur installation sur ce site. Il s'agit de : Al Hadji Aliou Bah, Sidi Boubacar Bah, Amadou Doulaye Bah (39 ans), Boubou Bah (37 ans), Amadou Barahima Bah (17 ans), Boubacar Bah (3 ans) et Sidi Bah (actuel chef depuis 1997) ».

Le site d'Alatona fut habité jusqu'en 1957, date de son abandon définitif lié à des problèmes de pénuries d'eau. Suite à cet abandon, des villages et hameaux ont été créés non loin du site mère : il s'agit de : Fedji 1, 2, 3 et de Nantiéla.

4.4.1.2 Sites archéologiques

Il est l'un des rares sites archéologiques de la région et se situe à 2,71 km au sud-est de Fedji. De forme circulaire, il mesure environ 165 m de diamètre et 1,20 m de haut.

Le site est assez bien conservé dans sa partie nord tandis qu'au sud, il est légèrement lessivé sous l'effet des eaux de ruissellement. Le mobilier le plus abondant à la surface reste la céramique assez écrasée du fait du piétinement des bœufs ; le décor dominant est le motif imprégné à la cordelette roulée. On note également la présence de restes de structures d'habitat, des fragments de briques cuites et de molettes, des scories, des morceaux de fer, etc.

La tradition orale rapporte une petite anecdote à propos d'Alatona. « A l'est du village à l'époque, se trouvait un gros baobab dont le tronc comportait une grande cavité. Dans cette cavité, il était de coutume de déposer le corps des femmes mortes en état de grossesse ou en travail et des hommes amputés d'une main comme le veut la tradition. Ces ossements furent aperçus un jour par un administrateur français de l'époque coloniale. Ce dernier stupéfait rendit le chef de village responsable des meurtres et ordonna son arrestation. Il a fallu une intervention des populations de Sokolo pour expliquer au colon que le dépôt de certains cadavres en ce lieu était une coutume et non un acte criminel. Ainsi, le chef de village fut relâché ».

4.4.1.3 Lieux de mémoire

4.4.1.3.1 Tombe de Youma Hanne Bah

Il s'agit d'une structure semi-circulaire de 2 m de diamètre située sur le flanc nord-est de la butte, et une murette en banco haute d'environ 1 m. Un *acacia senegal* a poussé au centre de la tombe. Un vase contenant de l'eau servant de récipient pour ablutions est posé au pied de l'arbre. Là, repose la nommée Youma Hanne Bah, considérée comme une « Sainte ». Il faut rappeler que cette « Sainte », originaire d'Alatona, vivait à Ndoukala, où elle trouva la mort bien avant la conquête coloniale (Figure 4-10).



Figure 4-10 : Tombe de Youma Hanne BAH (Alatona)

La tradition rapporte qu'elle se serait réfugiée avec d'autres habitants d'Alatona à Ndoukala suite à l'abandon de ce site par les Peulh à cause du problème d'eau. De son vivant Youma se confia au chef de village de Ndoukala en s'exprimant ainsi : « *ne nyanama ye e ta ye, nga ne shu ye Alatona ta ye* ». (Je t'appartiens de mon vivant mais mon cadavre est pour la terre d'Alatona). Le jour qu'elle décéda, on creusa sa tombe à Ndoukala. Après la toilette mortuaire, poursuit l'informateur, « il fut impossible de soulever son corps pour le cimetière. Toutes les tentatives furent vaines et le chef du village fut informé de la nouvelle. Celui-ci se rappela du vœu qu'avait formulé Youma avant sa mort. On ordonna séance tenante, d'aller aménager une autre tombe sur l'ancien site d'Alatona où le corps fut immédiatement transporté et inhumé sans problèmes ».

C'est sur cette tombe que les gens viennent souvent prier afin de s'attirer la faveur de la Sainte. Le terme « *Djarall* » qui signifie « aller prier ou invoquer l'esprit d'un personnage religieux » est utilisé par les populations locales.

Ainsi, les couples qui ont des difficultés pour avoir un enfant, aux dires des habitants de la zone, invoquent l'esprit de Youma. Les vœux que formulent ces personnes sont en général exaucés. Le premier enfant est généralement de sexe féminin et doit porter le prénom Youma Hanne. Si un garçon suit Youma, il s'appellera Dahibou et le suivant portera le nom de Dahara. La fille qui naîtrait après s'appellera Kadidia. Tous ces prénoms sont ceux des frères et sœurs de Youma Hanne, la Sainte.

4.4.1.3.2 Emplacement de la mosquée de l'ancien site d'Alatona

C'est un espace clôturé avec des branchages pour empêcher les animaux en divagation de pénétrer. Les gens qui viennent demander des bénédictions sur la tombe de Youma Hanne Bah font leurs prières sur cet espace tenu toujours propre.

4.4.2 Tomoni

4.4.2.1 Histoire du village

Le village actuel de Tomoni a été fondé il y a environ soixante cinq ans. Le nom du village est un mot Bamanan qui signifie « la petite butte anthropique ». Les premiers habitants seraient des Minianka et Bamanan, qui auraient quitté le village de Ndoukala où ils vécurent durant quatre ans en compagnie des Peulh. Ils s'établirent d'abord sur le site que nous avons dénommé Tomoni No. 2 lors de la mission de reconnaissance, situé à l'ouest de Tomoni No. 1, le plus grand complexe archéologique. En fait dans les deux cas le dépôt archéologique semble être postérieur à l'occupation du site par les populations venues de N'Doukala.

Le village actuel de Tomoni qui était un hameau de culture de Ndoukala, aurait abandonné l'ancien site à cause du manque d'eau pour s'installer auprès du Fala courant la décennie 1950 c'est-à-dire, pendant la période coloniale. Ce n'est que sous le deuxième mandat communal (vers 1996) que le hameau a été érigé en village autonome et Monsieur Samba DIARRA en est le premier chef.



Figure 4-11 : Partie du site archéologique à Tomoni

4.4.2.1.1 Tomoni No. 1

C'est un énorme site d'habitat ancien qui se situe non loin de la piste Fedji-Diabaly, à environ 1 km au sud-est du village de Tomoni. Le site est constitué par un ensemble de quatre crêtes reliées entre elles par un important dépôt anthropique. Grossomodo, orienté Nord-Sud, il mesure 250 m de long pour l'axe principal (Nord-sud) et 195 m de large pour l'axe secondaire (Est-ouest) qui passe par le centre du complexe. Le point culminant du site mesure 07,45 m ; il est déjà matérialisé par une borne géodésique. Cette borne sert d'ailleurs de repère permettant de localiser facilement le site.

Tomoni No. 1 est très bien conservé. Il se caractérise par l'abondance de la céramique sur toute la surface et de nombreuses structures d'habitat (restes de murs ou de fondations) en terre ou en briques. Ces structures sont mises à jour par l'érosion hydrique. Elles ont l'apparence d'avoir été brûlées mais en réalité, il s'agit d'une oxydation. On aperçoit parfois les traces d'empreintes des doigts sur les briques qui constituent ces structures.

De grands vases en poterie dont le fond est enfoui dans le sol, affleurent par endroits. Il faut aussi noter la présence de scories, de rares fragments de matériel lithique, des perles. Quelques spécimens de mobilier archéologique ont été collectés.

L'importance archéologique de ce site ne fait l'objet d'aucun doute. C'est pourquoi, il sera nécessaire, voire indispensable de le préserver de tout dommage, surtout de pillage lors des futurs travaux d'aménagement.

4.4.2.1.2 Tomoni No. 2

Ce site est le prolongement du premier, duquel il est distant d'environ 300 m à l'ouest. Il est orienté Sud-est Nord-ouest et mesure 162 m de long, sur 116 m de large pour une hauteur estimée à 02,10 m. Malgré les légères traces de perturbation dues aux travaux champêtres, le site est relativement bien conservé. La surface est entièrement recouverte de céramique assez brisée du fait de l'intense élevage que pratiquent les populations de la zone. On note aussi la présence de structures d'anciens habitats, de scories et de morceaux de fer très oxydés.

L'espace occupé par les deux sites peut être évalué à une dizaine d'hectares. La végétation environnante est principalement constituée d'épineux. A l'instar de nombreux sites typiques de la région, une dépression entoure l'ensemble du complexe.



Figure 4-12 : Vue de structure en Djeneferey (Tomoni)

4.4.2.2 Lieux de mémoire – cimetière du village

L'unique lieu de mémoire auquel tiennent les populations de Tomoni est le cimetière. Entouré d'un grand bois, il est presque contigu au nord du village et se situe aux abords du Fala. Le cimetière est bien entretenu.

4.4.3 Sabèrè Nguéléri

4.4.3.1 Histoire du village

Le village de Sabèrè Nguéléri qui, à l'origine était un hameau de culture de Diabaly, a été fondé par Baboro COULIBALY en 1965. On y trouvait beaucoup de palmiers doum d'où le sens du nom du village en langue Peulh. *Sabèrè* signifie buisson, bois et *Ngeleri* une palmeraie de douçains.

Selon Boucary COULIBALY, un notable dudit village, « nos parents se sont retirés en ce lieu avec leur bétail avec l'implantation de l'Office du Niger. C'est une coutume pour les Peulh de chercher toujours les endroits où il y a les pâturages. L'environnement dans lequel nous vivons ici répondait mieux aux aspirations de nos parents. Il faut noter que la palmeraie d'antan a totalement disparu de nos jours. Le village est toujours à sa place initiale et seulement deux chefs de village se sont succédés depuis sa création. Les principaux patronymes que l'on rencontre à Sabèrè Nguéléri sont : COULIBALY, TRAORE, TAMBOURA, DIARRA, SIDIBE et BARRY tous cultivateurs et éleveurs ».

4.4.3.2 Site archéologique - Maatu

Le site d'habitat ancien de Maatu est une grande butte anthropique de forme semi circulaire orientée légèrement Sud-est Nord-ouest. Il est situé à environ 5 km au nord du village de Sabèrè Nguéléri entre la grande dépression du Fala et des alignements dunaires au Sud.

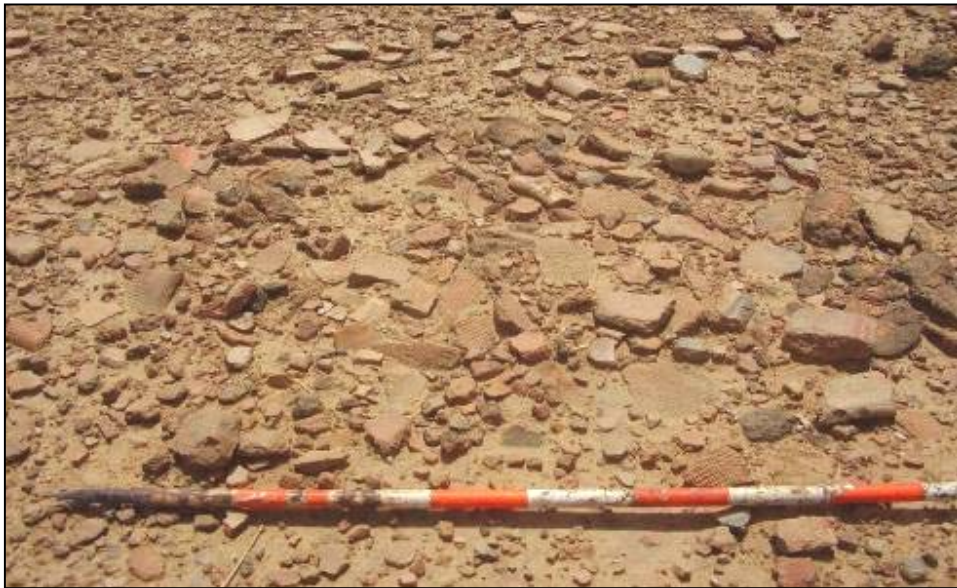


Figure 4-13 : Morceaux de poterie sur le site archéologique de Maatu

Selon les informations recueillies auprès des populations de Sabèrè Nguéléri, le site aurait été occupé par des Bamanan d'où le nom Maatu. Pour eux, le mot Maatu serait composé de : *maa* qui signifie l'humain et de *tu* qui veut dire le bois, la forêt, etc. Ce mot voudrait faire allusion à la marrée humaine qui vivait sur le site.

Le site est un ensemble de six crêtes reliées entre elles, mesurant 595 m de long (axe principal Est-Ouest) et 360 m de large (axe Nord-Sud). Le point culminant est à 4,55 m. La superficie totale qu'occupe le site peut être estimée à environ à 6 hectares.

Les effets de l'érosion des eaux de pluies sont sensibles sur le site. Cependant, le site de Maatu est assez bien conservé dans sa majeure partie. Les abords sont lessivés par les eaux de ruissellement. Cette érosion naturelle a d'ailleurs mis à jour une bonne partie des structures d'habitat, des restes d'ateliers de réduction du fer et de grands vases en poterie dont une partie reste encore enfouie dans un sol généralement très compact apparemment brûlé.

Ces structures qui affleurent semblent être en place et témoignent de l'ancienneté de la butte. Il convient de mettre l'accent sur le phénomène anthropique. C'est un lieu de campement temporaire des bergers, ce qui explique que la céramique est assez fragmentée du fait du piétinement des bêtes. Le mobilier archéologique observé à la surface du site est dominé par une céramique diversifiée. Les gros vases (épaisseurs inférieures ou égales à 2 cm) sont nombreux ; les formes et les décors sont variés.

Les structures sont circulaires, rectangulaires, difformes. Elles ont été faites avec des briques rectangulaires ou carrées. La présence de tas de scories et de débris de fours de réduction du fer sur la butte (secteur Sud Ouest), atteste l'ampleur de l'activité métallurgique dans la localité.

L'**Annexe I** fournit une description détaillée de quatre autres importants sites de la zone d'Alatona : N'Doukala, Massabougou, Toulé A et Sikéré.

Tableau 4-23 : Sites archéologiques répertoriés

Nom du site	Village proche	Coord. GPS	Nature	Dimensions	Observations
Ancien site d'Alatona	Hameaux de Fedji 1, 2, 3	E 183956 N 1638550	Ancien site d'habitat (butte anthropique)	Diamètre : 165 m Hauteur : 1.20m	Le site est assez bien conservé dans sa partie nord tandis qu'au sud il est beaucoup lessivé du fait des eaux de ruissellement. La céramique est abondante mais assez émiettée. Présence de quelques structures.
Tomoni No. 1	Village de Tomoni	E 181289 N 1640100	Ancien site d'habitat (butte anthropique)	L: 250 m l: 195 m H: 7.45m	Le site très bien conservé est constitué de quatre buttes. On trouve au sommet une borne géodésique. On note l'abondance de la céramique et de structures de restes de maisons qui semblent être brûlées.
Tomoni No. 2	Village de Tomoni	E 181157 N 1639830	Ancien site d'habitat (butte anthropique)	L: 162 m l: 116 m H: 2.10 m	Il est le prolongement du n°1 duquel il est distant d'environ 300 m. Sa surface a été légèrement perturbée sous l'effet des travaux champêtres. L'espace occupé par l'ensemble de ces buttes est évalué à des dizaines d'hectares.
Maatu	Hameau de Sabere-Ngueleri	E 198475 N 1646291	Ancien site d'habitat (butte anthropique)	L: 595 m l: 360 m H: 4.55 m	Il est le plus étendu des sites reconnus. L'ensemble du site est composé de six petites buttes dont les sommets forment des crêtes dont la plus élevée culmine à 4,55 m. On trouve des restes de fourneaux de réduction du fer et des scories sur la surface du secteur Sud-ouest du site. La superficie qu'occupe le site avoisine les six hectares.
Ancien site de Massabougou	Village de Massabougou	E 188195 N1639739	Ancien site d'habitat (butte anthropique)	Les dimensions n'ont pu être prises car le site est partiellement occupé par des habitations	La plupart de cet ancien site d'habitat est actuellement occupé par une partie du village. C'est là que se trouvent les parcs de bétail. La céramique à la surface est de ce fait, très fragmentée. Le site est situé sur une levée naturelle.
Nématoulaye	Village de Sikere	E 182616 N 1630549	Ancien site d'habitat (buttes anthropiques)	Sur une distance d'environ 400 m (N-S)	C'est un ensemble de quatre petites buttes circulaires situées sur des levées naturelles dont le diamètre varie entre 50 m et 100 m et la hauteur entre 01,08 m et 03,13 m. Elles ont été occupées de façon temporaire.

Tableau 4-24 : Lieux de culte/mémoire répertoriés

Nom du lieu	Villages/ Hameaux	Coord. GPS	Nature	Localisation	Observations
La Tombe de Youma Hanne BAH	Fedji 1, 2, 3	E 183991 N 1638565	Tombe avec mausolée	Ancien site d'Alatona	Là, a été inhumée une « Sainte » du nom de Youma Hanne BAH. La tombe clôturée à l'aide d'un mur en banco est un lieu de recueillement cher aux populations environnantes.
Emplacement de la mosquée da l'ancien Alatona	Fedji 1, 2, 3	E 183991 N 1638565	Espace aménagé	Ancien site d'Alatona	C'est un petit espace très propre presque contigu à la tombe de Youma. Il est clôturé avec des branches d'épine.
Le cimetière du village	Tomoni	E 180280 N 1641059	Lieu d'inhumation communautaire	Situé au Nord du village	C'est l'unique lieu de mémoire auquel tiennent les populations. Il se situe sur les bordures du <i>Fala</i> .
Le cimetière du village	Ndoukala	E 177675 N 1637098	Lieu d'inhumation communautaire	Contigu au village à l'Est	Il est entouré de branches épineuses. Beaucoup de tombes de « saints » telles que celles de : Modibo Al Faka DIALLO, Abdi Hamady Leemi BAH, Hamady Aliou FOFANA... y sont aménagées.
Le cimetière du village	Massabougou	E 188195 N 1639739	Lieu inhumation communautaire	Contigu au village à l'Ouest	Ce cimetière mal entretenu se situe dans un bois d'épineux non clôturé, où divaguent les animaux.
Les tombes de « saints »	Massabougou	E 188343 N 1639912	Lieu d'inhumation isolé	Intérieur du village	Il s'agit d'un ensemble de cinq tombes de « saints » dont quatre peulh et une maure. Des prières de recueillement sont fréquemment organisées sur les lieux saints en cas de pénuries de pluies.

Section 5 : Consultations publiques

Selon l'Article 16 du Décret relatif à l'étude d'impact sur l'environnement (EIE), une fois que la DNACPN approuve les termes de référence pour l'EIE (EIA), le « promoteur » du projet doit informer les populations vivant dans la zone d'intervention du projet. Ce faisant, les autorités locales et toutes les personnes sur lesquelles le projet a un impact seront informés.

Dans son Article 17, le Décret stipule qu'une consultation publique pour solliciter les apports de la population concernée devrait être organisée dans le cadre de l'EIE. La consultation publique est organisée par le représentant de l'Etat dans la zone d'exécution du projet, de concert avec les parties prenantes techniques et avec la participation du « promoteur ».

Un effort special a été developpe pour la consideration des questions de genre et autres considérations d'ordre social processus consultatif. Deja lors des premieres étapes de consultation MCC (Due Diligence) et d'élaboration de la proposition du PIA pour financement l'intégration du genre dans le programme du Compact é tait prise en consideration.

La consultation publique a informé les différentes parties prenantes sur la manière dont le projet envisage assurer la participation fructueuse des hommes et des femmes pendant la mise en oeuvre PIA, notamment dans le cadre de l'élaboration du PAR et de l'accès aux services de santé recherchée dans les enquêtes de santé de base.

5.1 Consultations publiques préliminaires – mai 2006

En mai 2006, des consultations publiques préliminaires ont été organisées dans les Communes de Diabaly et de Dogofry pour décrire la portée globale du Projet d'Irrigation d'Alatona, y compris la réhabilitation de la Route Niono – Goma Coura. Les procès verbaux de ces consultations sont joints comme l'**Annexe J**. Les membres de l'équipe environnementale et du MCA ont d'abord rencontré les maires des communes de Diabaly et de Dogofry le 17 mai. Les deux maires ont donné leur accord pour la convocation d'une réunion publique le 22 Mai au cours de laquelle l'équipe MCC-MCA fournirait des informations sur le projet et le processus d'évaluation environnementale et solliciterait ensuite les commentaires et suggestions des participants. Les maires ont porté l'information aux « membres de leurs circonscriptions » sur les ondes de la radio locale.¹⁶ Les réunions se sont tenues selon les plans – de 9 :15 à 12:50 à Dogofry et de 15:40 à 17:30 à Diabaly.

¹⁶ Au cours des meetings avec les groupes villageois de la localité le 18 mai, on nous a assuré qu'il y avait des radios dans la plupart des villages et que les populations écoutaient régulièrement les émissions locales.

A Dogofry, 110 représentants et citoyens locaux ont participé, dont 16 des participants étaient de sexe féminin. Après l'introduction formelle et une brève description des projets, plusieurs leaders du village et d'autres personnes exprimèrent leur satisfaction pour ce qui leur paraissait être des mouvements vers le lancement du projet. Alors que la plupart des gens avaient entendu parler du projet d'Alatona, personne n'avait encore reçu un briefing formel. Tous exprimèrent le désir de voir une forte participation locale dans la « gestion » du projet.

Des questions ont été posées sur le niveau de développement des "infrastructures" prévu dans le projet (canaux d'irrigation, etc.). Certains ont exprimé leurs craintes de voir l'accès à la terre ouvert aux étrangers au détriment des habitants de la localité. Les participants avaient le sentiment que les routes et les ponts étaient d'une importance critique pour assurer l'accès (surtout aux populations vivant de l'autre côté du Fala et aux canaux et drainages principaux).

A la réunion de Diabaly, le maire et 34 personnes étaient présents. Aucune femme n'a participé.

Les participants étaient pour la plupart des « chefs de village » des zones Peulhs à l'est de Diabaly (et au sud du périmètre d'Alatona proposé pour le projet). Le maintien de l'accès aux pâturages pour le bétail a été l'objet d'un grand nombre de préoccupations. Des coopératives d'éleveurs ont été créées et elles joueront un rôle actif dans les négociations pour l'accès à l'eau et aux pâturages. C'était la première fois que ces éleveurs avaient l'opportunité de s'asseoir et de parler de ces problèmes.

Ceux qui étaient présents à la réunion ont défendu l'octroi de jardins aux femmes et de terres plus productives sur lesquelles cultiver des produits à partir desquels des revenus pourraient être tirés. Les participants veulent être impliqués dans la conception du projet. Ils auront besoin de routes et de centres de santé. La gestion du Fala doit être faire l'objet d'une grande attention, de même que les sites de réinstallation. Si la consultation se déroule de façon exhaustive et transparente, tout devrait se faire sans anicroche. Il y a eu peu de discussion sur le projet de route, même si le maire, un transporteur, a exprimé sa pleine adhésion.

5.2 Consultations publiques initiales – 26 février 2008

Suite aux discussions préliminaires, le premier round des consultations publiques formelles s'est déroulé le 26 février 2008¹⁷ à Niono. Les participants étaient les représentants suivants du Gouvernement du Mali et les autorités régionales et locales et les acteurs et représentants du MCA-Mali, du MCC-Washington et consultants :

¹⁷ En accord avec la DNACPN, ce round de consultations a été considéré comme l'équivalent des premières et deuxièmes phases des consultations telles qu'elles apparaissent dans la législation EIE du Mali et le projet de législation sur la consultation publique sur les EIE.

Au niveau du Ministère de l'Environnement et de l'Assainissement :

La Direction Nationale de l'Assainissement et du Contrôle des Pollutions et des Nuisances (DNACPN)
La Direction Nationale de la Conservation de la Nature (DNCN)

Au niveau de Ségou :

La Direction Régionale de l'Assainissement et du Contrôle des Pollutions et des Nuisances (DNACPN)
La Direction Régionale de la Conservation de la Nature (DRCN)
La Direction Générale de l'Office du Niger (ON)

Au niveau du Cercle de Niono :

Le Préfet
Les services techniques
Des membres de la société civile
Du secteur privé

Au niveau du Sous-préfecture de Sokolo :

Le Sous-préfet

Au niveau de la Commune de Diabaly :

Le Maire
Deux conseillers municipaux
Une représentante des femmes
Un représentant des jeunes
La Direction de zone Office du Niger de Kouroumari
Un animateur de la radio rurale CESIRI

Au niveau de la Commune de Dogofry :

Le Maire
Deux conseillers municipaux
Une représentante des femmes
Un représentant des jeunes
Un animateur de la radio rurale DAKAN

Au niveau du MCA-Mali :

Le Directeur de Suivi de l'Impact Environnemental et Social
Le Directeur du Projet d'Irrigation d'Alatona
Le Directeur des Routes et Adjoint au Directeur du Projet d'Irrigation d'Alatona
Le Directeur du Suivi-Evaluation

Au niveau du MCC-Mali :

Le Spécialiste Agroéconomie et développement
La Chargée des services agricoles

Au niveau du MCC Washington :

Stéphanie ROUECHE, Chargée de Programme Agriculture

Jean Pierre LANDRY, Consultant

Equipe de soutien des consultations publiques de ESDCO/CDM

Les procès verbaux complets et listes des participants aux consultations publiques figurent à l'Annexe K.

Le Projet d'Irrigation d'Alatona a été décrit en détail par les représentants du MCA et du MCC comme l'ont été les termes de référence pour l'EIE. Les participants ont posé des questions sur le cadre technique des activités de mise en œuvre et ont soulevé plusieurs préoccupations sur les services d'appui liés au projet. Les principaux thèmes qui ont été abordés concernaient l'élevage, l'approvisionnement en eau, l'approvisionnement en bois de chauffe, la santé publique et les crédits aux paysans.

On a pensé que l'élevage devrait être intégré dans les systèmes agricoles d'Alatona étant donné que l'élevage intensif améliorerait la fertilité du sol et le revenu. Des questions relatives à la sécurité des voies publiques et des conflits potentiels entre paysans et éleveurs ont été soulevées. La désignation de zones pastorales et de points d'eau pour l'élevage serait extrêmement importante.

On a cité l'approvisionnement en eau au plan domestique comme un besoin crucial et la fourniture de forages, le suivi de la qualité de l'eau et la fourniture d'alternatives à l'eau du canal pour le bain et le lavage ont été considérées comme prioritaires. Mme Keita Pinda Traoré a fait remarquer que l'usage de l'eau du canal pour le bain était totalement inacceptable. En réponse, les représentants du MCA ont fait savoir que de telles dispositions font partie de la conception de projet.

Plusieurs participants ont soulevé la question de l'approvisionnement en bois de chauffe – un d'entre eux a fait remarquer que la zone d'Alatona est présentement une source de bois de chauffe pour plusieurs villes et villages. Les représentants de la DNCN et de la DRCN ont fait remarquer que le défrichage de la forêt devrait être réduit au strict minimum et que des dispositions pour le reboisement et l'agroforesterie devraient être explorées – y compris d'éventuels systèmes de crédit pour les personnes qui souhaiteraient établir des bosquets.

Les questions de santé publique portaient essentiellement sur l'amélioration de l'assainissement, la construction de centres de santé et les campagnes de sensibilisation en matière de santé, y compris la sensibilisation sur le VIH/SIDA. Le Maire de Dogofry a mis l'accent sur la nécessité d'amélioration des services de santé. Les représentants du MCA ont fait remarquer que la conception de projet comporte réellement des dispositions pour une amélioration de l'approvisionnement en eau, des infrastructures de lavage, de nouvelles structures et des structures améliorées de santé et l'extension des services de santé.

D'autres questions qui ont été soulevées étaient, entre autres, la perte de l'héritage et des pratiques culturelles parmi les personnes soumises à la réinstallation involontaire. Le MCA a expliqué qu'un Plan global d'Action de Réinstallation allait prendre en compte ces préoccupations.

Des préoccupations spécifiques sur les exigences de génie civil pour les canaux, le contrôle de jacinthe d'eau et le calendrier d'exécution de projet ont été soulevés. Les représentants du MCA ont fait remarquer que ces questions allaient toutes être abordées dans l'EIE et que l'EIE serait examinée dans les détails par la DNACPN en suivant des procédures standard. Un Comité Technique National sera mis en place à cette fin. Un Plan de Gestion Environnementale sera élaboré et la DNACPN sera chargée d'assurer le suivi de la mise en œuvre des mesures de mitigation et du suivi de leur impact.

Pour résumer les discussions, le Préfet a esquissé les principales questions qui devront être abordées par le PIA :

- Disponibilité de l'eau et approvisionnement en eau potable ;
- Allocation transparente de terres ;
- Un cadre institutionnel solide ;
- Un appui institutionnel et financier aux services d'appui ;
- Le pâturage pour l'élevage et l'entretien de passages d'animaux ;
- Fourniture de fourrage et d'eau pour les animaux ;
- Santé vétérinaire ;
- Intégration des activités de santé publique du projet et des plans locaux existants ;
- Contrôle de jacinthe d'eau ;
- Diversification de la production agricole ;
- Accès au crédit – surtout pour les couches défavorisées, y compris les femmes ;
- Formation ;
- Gestion de titres fonciers et revenus générés par la vente de terres;
- Fourniture de services sociaux (tels que les centres d'alphabétisation et les écoles maternelles) ; et
- Mise en œuvre de mesures appropriées pour mitiger les impacts négatifs.

5.3 Méthodologie d'enquête du PAR et consultations

5.3.1 Recensement du PAR et enquête socio-économique

Le Plan d'Action de Réinstallation (PAR) pour le Projet d'Irrigation d'Alatona définit les étapes nécessaires pour compléter le projet tout en respectant la politique sur la Réinstallation Involontaire que le Millennium Challenge Corporation (MCC) a adoptée en visant la meilleure pratique internationale sur cette question. Cette politique est la Politique Opérationnelle 4.12 de la Banque Mondiale, « Réinstallation Involontaire ». Sur la base de sa propre expérience mondiale de projets d'investissements qui requièrent le déplacement de personnes au profit de nouveaux usages de terres, la politique de la Banque Mondiale place des normes astreignantes lorsque de telles interventions ont lieu. Dans le cas de l'Alatona, 33 villages perdront en partie leurs moyens d'existence, leurs résidences, ou les deux, et des mesures de compensation doivent être adoptées pour mitiger les pertes potentielles que de tels villages et leurs habitants subiraient si rien n'était fait.

En mai/juin 2007 on a effectué un recensement de tous les 33 villages. Des équipes de recenseurs se sont rendues dans chaque village. Elles ont interviewé le chef de village et chaque chef de concession, le sous-groupe le plus évident du village. On a collecté des données sur le nombre de personnes dans chaque concession, leur âge et niveau d'instruction, les langues parlées dans le village, et les principales occupations et occupations secondaires, pendant les semences, en hivernage, et en saison sèche. En plus, on a collecté des informations sur les infrastructures collectives au niveau du village et les services que l'état assure au village.

En juin et juillet 2007 la même équipe a entrepris une enquête socio-économique sur les moyens d'existence et la consommation. En prenant la concession comme l'unité sociale pertinente, l'enquête a couvert un gros échantillon de concessions.

5.3.2 Consultations PAR

Les grandes consultations relativement à la réinstallation se sont déroulées pendant la période du 24 octobre au 26 novembre 2007. À ce moment, les listes des villages avaient été entièrement dressées et les informations tirées suite aux travaux de recensement portant sur les habitants de chaque village, étaient disponibles tout comme avaient été achevés les avant-projets de conception des canaux et des plans de l'infrastructure sociale. Un programme agricole avait été élaboré, et des idées connexes au programme institutionnel sur la base duquel les paysans des villages gèreraient leur propre projet d'irrigation avaient été proposées.

L'équipe de planification était réticente par rapport à la tenue de quelques grandes réunions seulement, ou la tenue des réunions loin des villages concernés. Ce qu'elle voulait était non seulement de présenter les informations émanant de l'ensemble des études et des propositions, mais aussi engager des discussions sur les propositions, et encourager les villageois à avoir confiance dans le processus. Elle voulait que les villageois s'accordent le temps de penser à tout ce qui va advenir comme changements majeurs dans leur vie sociale et économique, et tirer avantage de leurs

réflexions, plutôt que des simples commentaires et réactions immédiats. La plupart des villages, comme on le savait, avaient besoin de se concerter au niveau interne, en tant que groupes cohésifs, avant de consentir à des changements aussi profonds que ceux proposés. L'équipe s'est dite qu'il fallait visiter chaque village, ou dans le cas des petits villages et hameaux de culture, les regrouper par deux ou trois pour les rencontrer. Chaque localité ferait l'objet de deux visites, d'abord pour une session d'une demi-journée, aux fins de présenter les idées du projet et obtenir les premières réactions, et puis après, observer un bref retard normalement de trois jours, pour engager une journée entière de discussions des plans dans les détails. Le calendrier des visites a été diffusé sur les antennes des radios locales, étant le moyen de communication local le plus efficace. Ce mode de consultation a bien fonctionné : les réunions ont connu une large participation des villageois au cours des premières séances de demi-journée, et ont de façon générale connu une participation même plus grande lors de la session de journée entière, dès lors que les gens avaient réalisé et rapporté à leurs voisins toute l'importance du travail qui se déroulait. Lors de la deuxième session les villageois se faisaient dire un résumé de ce qu'il leur avait dit à la première réunion. L'équipe a été impressionnée par le niveau de retenue des détails, et a pu par ailleurs redresser les équivoques que les gens avaient créées.

L'équipe de planification de la réinstallation a rédigé des textes pour présentation. Pour assurer l'uniformité et l'efficacité dans la diffusion de l'information, une présentation générale des sessions de demi-journée a été faite. Ce texte a été reproduit de façon mieux élaborée relativement aux questions organisationnelles et financières pour les séances de journée entière, et il y a eu un texte additionnel pour la séance de journée entière, centré sur le système d'exploitation agricole et les bilans financiers qui avaient préalablement fait l'objet d'estimations. Une traduction de la présentation rédigée en français a été faite dans deux langues locales dont le Bambara (langue du personnel d'équipe et celle de certains villageois, qui le parlent comme deuxième langue) et le Ffulfulde, (langue de la quasi-totalité des villageois). C'est à Dagaboury, que la traduction a été faite exceptionnellement en Maure, langue du village, par équipe et membres de ce village. L'équipe a utilisé une série de cartes montrant toute la zone d'Alatona avec ses villages, le futur projet avec son système de canalisation et autres configurations importantes, en même temps que le canal particulier que le village occuperait, tout en mettant en exhibant avec emphase les arroseurs propres et ses voisinages. L'équipe a été vraiment surprise de la grande compréhension dont ont fait montre les villageois face aux cartes, parce que ces gens dans le secteur, ont très peu d'expérience de lecture d'ouvrage, et peu d'expérience des cartes ou des croquis. La répétition à haute voix du modèle de répartition des villages, s'est avérée très utile à plusieurs reprises, puisque c'est ce point qui a été clairement compris. Après la présentation programmée de la première demi-journée, mais déjà, depuis le début de celle des séances de journée entière, les gens, on le voyait, étaient encouragés à poser des questions, à donner leurs avis, ou à proposer de nouveaux aspects à prendre en considération.

Il était clair que les villages prenaient ces consultations très au sérieux. Ils savaient que leur mode de vie futur était en question, et qu'il se déroulait ainsi des discussions

sérieuses sur les avantages et coûts. Ils ont apprécié que pendant tous les dix premiers jours durant, l'équipe fut accompagnée d'un représentant de l'autorité responsable (MCA-Mali) venu depuis Bamako, car c'est à plusieurs reprises qu'il a été dit que c'était chose rare de voir quelqu'un de la capitale arriver jusque chez eux. Ils ont alors commencé à comprendre pourquoi maintes fois, tant de différents experts sont passés visiter la zone du projet, et à comprendre également que le projet est très complexe, parce que les cartes leur ont montré tous les impacts des faits anthropiques sur les zones de pâturage, les sites de village, corridors de bétail, disponibilité de l'eau, les champs et bien d'autres informations capitales.

Lors de ces consultations-ci, le niveau de participation ne pouvait être mesuré que de façon approximative, mais au regard de la proportion de chefs de famille et autres personnes âgées du village, on peut dire qu'elle était très importante. Le record de participation a été atteint surtout avec l'équipe de planification, ainsi qu'au plus fort moment des réunions puisque c'est là où un plus grand nombre de participants a été enregistré. Pendant la plupart des réunions, tant les hommes que les femmes étaient présents, mais généralement les femmes étaient plus hésitantes à demander la parole ou à poser des questions à moins qu'elles n'y soient fortement incitées. Dans quelques cas isolés, des réunions séparées ont été tenues avec les femmes de la communauté parallèlement à la réunion des hommes, dans la plupart des cas. Dans quelques autres cas, les femmes n'étaient pas venues du tout, ou ne sont venues que pour un très bref moment pour repartir ensuite. Il faut signaler aussi que très souvent, les femmes entraient et sortaient de la réunion plus fréquemment que les hommes, apparemment parce qu'elles s'occupaient d'autres corvées. Dans l'ensemble, la participation aux réunions était très élevée, surtout aux réunions qui se tenaient en plein jour.

Les 31 consultations villageoises se sont déroulées sur 5 semaines. L'objectif des réunions était de présenter et expliquer les principaux thèmes du futur projet d'irrigation d'Alatona, à savoir (a) la distribution de parcelles irriguées aux concessions éligibles des villages affectés du fait de l'affectation de la zone d'Alatona pour le projet, (b) les emplacements de village proposés pour la réinstallation et les infrastructures résidentielles et sociales qui seraient fournies, (c) la « trousse de démarrage » agricole qui seraient remise à chaque concession affectée, et (d) les critères d'éligibilité qui ont permis que le village fasse partie du projet.

Les participants aux discussions ont posé beaucoup de questions, et préparé des argumentaires sur certains points clés dans l'intervalle de la première présentation et les discussions de journée entière. Les points les plus souvent soulevés et les réponses fournies ont été tous détaillés dans le PAR.

5.4 Consultations publiques finales

Conformément à la procédure administrative en vigueur, le MCA-Mali a organisée du 15 au 16 décembre 2008 les consultations finales pour les études environnementales et sociales du projet d'irrigation de Alatona dans les communes de Dogofri et de Diabaly. Elles constituent une suite logique des consultations publiques précédentes organisées dans le cadre de l'évaluation environnementale et sociale du projet d'irrigation de Alatona. Elles visaient à apporter des précisions sur les informations sommaires données aux populations sur certains aspects spécifiques du projet en l'occurrence les mesures envisagées dans le cadre de l'atténuation des impacts sociaux du projet avec l'évolution des études réalisées.

Elles ont été tenues sous forme d'assemblée générale à laquelle les villages concernés par commune ont participé (cf procès verbal de consultation publique de Diabaly et de Dogofri en annexe L). Elles ont été présidées par le sous préfet de Sokolo avec la participation des responsables communaux.

A l'image des consultations publiques antérieures tenues, durant ces dernières consultations, le MCA-Mali a tenu à rappeler les activités prévues dans le cadre du projet. Le spécialiste de la réinstallation du MCA-Mali a présenté le plan d'action de réinstallation préparé pour atténuer les impacts sociaux négatifs pouvant découler du projet. Des informations complémentaires à celles fournies sur les infrastructures sociales qui seront réalisées ont été notifiées à l'assistance. Les différentes mesures prévues ont été présentées ainsi que les maquettes des modèles de maison produits par le consultant.

Les présentations ont été suivies par des séances de débats axés sur des séries de questions réponses. La problématique de la réinstallation a été au centre des débats dans les deux communes et principalement la gestion des cas non recensés pour diverses raisons. A ces préoccupations les représentants de MCA-Mali ont apporté les clarifications nécessaires aux différentes questions posées. Aussi la préoccupation de participation des populations ont des villages affectées aux travaux a également été évoquée. A cette question sensible, le spécialiste de la réinstallation a signalé aux participants que selon les mesures recommandées dans les études réalisées, la priorité devra être accordée aux populations affectées pour le recrutement chaque fois que cela est possible surtout pour les personnels non qualifiés. Les participants ont émis enfin le souhait de voir le projet démarré.

Il ressort de ces dernières consultations que les populations affectées n'ont pas de réserve particulière sur la poursuite normale des activités du projet d'irrigation. Elles ont réaffirmé leur pleine adhésion pour la réalisation du projet et l'atteinte des objectifs fixés.

Section 6 : Impacts environnementaux et sociaux

6.1 Méthode d'évaluation pour l'identification des impacts environnementaux et sociaux

On a pu faire une évaluation des impacts environnementaux et sociaux sur la base des cinq principaux critères suivants :

- La nature de l'impact ;
- La valeur de l'élément affecté ;
- L'intensité de l'impact ;
- La portée de l'impact ; et
- La durée de l'impact.

Le **Tableau 6-1** récapitule ces critères et leurs qualifications.

Tableau 6-1 : Qualification				
Nature	Valeur	Intensité	Portée	Durée
Positive	Grande	Grande	Régionale	Permanente
Négative	Moyenne	Moyenne	Locale	Temporaire
Indéterminée	Faible	Faible	Isolée	

L'identification des impacts a été faite par l'établissement de liens entre d'une part, les sources d'impacts, aussi bien pendant la pré construction que la construction (des ouvrages) en période de fonctionnement (exploitation), et d'autre part avec les éléments de l'environnement affecté. Les rapports entre ces sources sont clairement identifiés à travers une matrice interrelationnelle.

Description des critères

a) Nature de l'impact

La nature de l'impact pourrait être positive, négative or indéterminée:

- Un impact positif apporte une amélioration de l'environnement affecté par le projet ;
- Un impact négatif contribue à la détérioration de l'environnement affecté par le projet ; et

- Un impact indéterminé est soit non catégorisé comme étant strictement positif ou négatif ou comporte des impacts à la fois positifs et négatifs.

b) Valeur de l'élément affecté par l'impact

Chaque élément de l'environnement affecté (air, eau, sol, etc.) a une valeur propre résultant d'une valeur intrinsèque et extrinsèque qui contribue à la combinaison ou à la valeur intégrée. La valeur intrinsèque est basée sur des caractéristiques inhérentes particulières à l'environnement affecté, en rapport avec sa rareté, son unicité, et sa sensibilité. La valeur extrinsèque est basée sur l'évaluation de la valeur d'un élément, conférée par des perceptions sociales ou personnelles.

c) Intensité de l'impact

L'intensité de l'impact est une fonction de l'ampleur des changements observés sur l'environnement affecté par le projet, affectation liée à une activité du projet ou en résultant. De ce point de vue, un impact de faible intensité est défini comme perturbation environnementale ne causant que des modifications mineures sans compromettre l'utilisation d'un quelconque élément de l'environnement, ni ses caractéristiques et/ou sa qualité sur le site du projet. Un impact d'intensité intermédiaire est défini comme étant de nature à créer une perturbation environnementale qui affecte modérément l'utilisation, les caractéristiques et/ou la qualité d'un élément environnemental sur le site du projet. Finalement, un impact à grande intensité est défini comme celui créant une perturbation environnementale qui affecte de manière significative l'utilisation, les caractéristiques et/ou la qualité d'un élément environnemental sur le site du projet.

d) Portée de l'impact

La portée de l'impact se rapporte au rayon de l'impact ou à son étendue, c.-à-d., la distribution spatiale de l'impact. Un impact peut se produire dans une source déterminée ou de manière isolée là où ses effets sont localisés en termes d'espace, car ils sont confinés dans une zone délimitée et/ou restreinte.

Un impact d'une portée locale affecte une zone ou une population dans une portée géographique plus étendue. Enfin, un impact d'une portée régionale a de l'influence dans toute la région du projet et dans certains cas, au delà du territoire national (impact économique du projet, par exemple).

e) Durée de l'impact

Un impact peut être catégorisé comme étant temporaire ou permanent. Un impact temporaire peut s'étendre sur quelques jours, semaines ou mois, mais doit être associé à la notion de réversibilité. Un impact permanent est irréversible et est observé de façon permanente ou à très long terme.

f) Degré de l'impact

Le degré d'un impact, qu'il soit positif ou négatif, est déterminé au travers d'une évaluation des critères présentés ci-dessus.

Ainsi, l'importance de l'impact dépend de la valeur conférée à l'élément affecté, son intensité, sa portée, et sa durée. Cette importance est proportionnelle aux quatre critères spécifiques décrits ci-dessus. Il peut être décrit en termes de faible, moyenne ou grande.

Le **Tableau 6-2** fournit une grille avec laquelle on évalue l'importance d'un impact.

Tableau 6-2 : Grille d'évaluation montrant l'importance des impacts						
Valeur de l'élément	Intensité de l'impact	Portée de l'impact	Durée de l'impact	Importance de l'impact		
				Haute	Intermédiaire	Faible
Haute	Haute	Régionale	Permanente	X		
			Temporaire		X	
		Locale	Permanente	X		
			Temporaire		X	
		Isolée	Permanente		X	
			Temporaire			X
	Intermédiaire	Régionale	Permanente	X		
			Temporaire		X	
		Locale	Permanente	X		
			Temporaire		X	
		Isolée	Permanente		X	
			Temporaire			X
Faible	Régionale	Permanente		X		
		Temporaire			X	
	Locale	Permanente		X		
		Temporaire			X	
	Isolée	Permanente			X	
		Temporaire			X	
Intermédiaire	Haute	Régionale	Permanente	X		
			Temporaire		X	
		Locale	Permanente	X		
			Temporaire		X	
		Isolée	Permanente		X	
			Temporaire			X
	Intermédiaire	Régionale	Permanente	X		
			Temporaire		X	
		Locale	Permanente		X	
			Temporaire			X
		Isolée	Permanente		X	
			Temporaire			X
Faible	Régionale	Permanente		X		

Tableau 6-2 : Grille d'évaluation montrant l'importance des impacts

Valeur de l'élément	Intensité de l'impact	Portée de l'impact	Durée de l'impact	Importance de l'impact		
				Haute	Intermédiaire	Faible
		Locale	Temporaire			X
			Permanente		X	
		Isolée	Temporaire			X
			Permanente			X
Faible	Haute	Régionale	Permanente		X	
			Temporaire			X
		Locale	Permanente		X	
			Temporaire			X
		Isolée	Permanente		X	
			Temporaire			X
	Intermédiaire	Régionale	Permanente		X	
			Temporaire			X
		Local	Permanente		X	
			Temporaire			X
		Isolée	Permanente		X	
			Temporaire			X
	Faible	Régionale	Permanente			X
			Temporaire			X
		Locale	Permanente			X
			Temporaire			X
Isolée		Permanente			X	
		Temporaire			X	

Source : Hydroquebec, CANADA

6.2 Analyse des impacts potentiels

6.2.1 Matrice interrelationnelle

L'analyse d'impact est un outil fondamental représenté dans une matrice interrelationnelle. La matrice peut identifier les impacts potentiels de diverses actions de projet sur les éléments environnementaux énumérés (voir **Tableau 6-3**).

La matrice se base sur les sources des impacts potentiels de toutes les activités prévues au cours des périodes de pré construction, de construction et d'exploitation (système de distribution d'eau et exploitation des périmètres). Ces sources d'impacts se présentent comme suit :

Pendant la phase de pré construction :

- L'expropriation, la réinstallation des populations affectées ;
- Aménagement du site de construction et infrastructures (installation de la base vie) ; et

- Déboisement, déblayage et défrichage de la voie de passage.

Pendant la phase de construction :

- Creusage de carrières de roches et de zones d'emprunt ;
- Transport et stockage des matériaux ;
- Terrassements ;
- Travaux de construction de maçonnerie et de béton armé ;
- Placement des vannes métalliques ; et
- Allocation de parcelles de terre agricole irriguées.

Pendant les périodes de fonctionnement et d'entretien :

- L'exécution des activités agricoles ;
- Le fonctionnement du périmètre irrigué ;
- L'utilisation de pesticides et d'intrants chimiques ;
- L'entretien des équipements et des canaux ;
- Fermeture du système entre les saisons de production agricole ; et
- Les impacts biophysiques.

Les impacts potentiels de projet sur l'environnement biophysique peut être liés à ce qui suit :

- L'environnement biophysique (air, ressources en eau, etc.) ; et
- L'environnement humain, en l'occurrence les activités économiques, la santé publique, l'emploi, et la gestion foncière.

Tableau 6-3 : Matrice interrelationnelle des impacts potentiels du Projet d'Irrigation d'Alatona

Phase d'activité du Projet		Activités du Projet par phase														
		Phase de pré construction			Phase de construction								Phase opérationnelle			
													Exploitation			Fermeture
		Expropriation et réinstallation des populations	Aménagement du site de construction et équipements	Déboisement, déblayage, défrichage de la voie de passage	Exploitation des carrières et zones d'emprunt	Transport et stockage des matériaux	Terrassement	Faire les chenaux imperméables avec bitume	Travaux de construction de maçonnerie et de béton armé	Installation des vannes hydrauliques	Allocation de parcelles de terres agricoles irriguées	Exécution de l'ASDA	Fonctionnement du périmètre irrigué	Entretien des équipements et des canaux	Utilisation de pesticides et d'intrants chimiques	Fermeture du système entre les saisons de production agricole/clôture
Domaine biophysique	Air			N/Nc	N	N		N					N/Ni			
	Eau de surface		N			N							N/Nc	N	N	
	Eau souterraine		N	Ni	N	N		N					P		N	
	Sols		N	Ni	N	N	N	N					N		N	
	Végétation		N	N	N											
	Faune terrestre		N	N	N	N									Ni	
	Faune et flore aquatiques		Ni	Ni		N		P		N			P	P	Ni	
	Paysage		N	N	N	N	N		P				N			
Domaine humain	Utilisation des propriétés terriennes	N									P		P			
	Santé et sécurité			N	N	N							Ni	P	N	
	Émission d'odeurs				N	N		Ni								
	Nuisance sonore				N	N										
	Héritages archéologiques et culturels	N				N							N			
	Croissance démographique												Pi			
	Activités économiques (agriculture, pêche, artisanat, etc.)	N	P							P			Pi	P/N	P	P
Création d'emplois		P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	N

N: Impact négatif direct; Ni: Impact négatif indirect; Nc: Impact négatif cumulatif P: Impact positif direct; Pi: Impact positif indirect

6.2.2 Evaluation de la sévérité des impacts

Dans l'évaluation d'impacts, une première étape consiste à déterminer la valeur de la composante environnementale. Cette valeur est établie après une évaluation à la fin de plusieurs enquêtes qui prennent en compte tous les règlements existants connus. Le **Tableau 6-4** donne une idée des valeurs obtenues :

Tableau 6-4 : Valeur des composantes environnementales qui sont parfois affectées par le projet d'aménagement et d'exploitation du périmètre d'Alatona	
Aspects biophysiques	Valeur proposée
Air	Faible
Eau de surface	Intermédiaire
Eau souterraine	Intermédiaire
Sols	Faible
Végétation	Haute
Faune terrestre	Faible
Faune et flore aquatiques	Faible
Paysage	Faible
Utilisation des propriétés/Droits fonciers	Haute
Santé et sécurité	Haute
Émission d'odeurs	Faible
Nuisances sonores	Faible
Héritage archéologique et culturel	Intermédiaire
Activités économiques	Haute
Création d'emplois	Haute

Ceci conduit logiquement à une évaluation du degré d'impacts avec une prise en compte de trois autres critères : intensité, portée et durée. Les résultats d'une telle évaluation sont présentés dans les tableaux ci-dessous.

6.2.2.1 Environnement biophysique

Les impacts sur l'environnement biophysique sont perçus au cours des phases de construction et opérationnelle. Les principaux éléments de l'environnement sont la végétation, la faune terrestre, le sol, la qualité de l'air, les ressources en eau, etc.

6.2.2.1.1 Impact sur la qualité de l'air

a) Phase de construction

i. Impacts directs

La qualité de l'air est un élément qui sera affecté au cours des travaux, en raison de la poussière produite par les équipements de creusage. Ces émissions de poussière peuvent entraîner des risques sanitaires (maladies respiratoires), ainsi que des désagréments d'odeur et la mauvaise visibilité dans le secteur immédiat et sous le vent.

Le transport des matériaux de construction aura un impact négatif sur la qualité de l'air le long de la route, et les populations se trouvant dans la direction des vents dominants pourront être très touchées par ces émissions de poussière. Durant les

travaux, la qualité de l'air sera également affectée dans les carrières et les zones d'emprunt. Il n'y a aucun village dans les alentours immédiats des zones d'emprunt existants qui souffrirait éventuellement des effets de la poussière.

Les émissions produites par les équipements et des engins lourds pourraient contribuer à accroître la pollution de l'atmosphère dans le secteur du projet. La préparation de bitume destiné à tapisser le fond de certains canaux provoquera une détérioration de la qualité de l'air.

ii. Impacts indirects

Il n'y a aucun impact indirect prévu lié à la poussière et à autres polluants pendant la phase de construction.

b) Phase opérationnelle

i. Impacts directs

Il est prévu peu ou pas d'impacts significatifs sur la qualité de l'air pendant la phase opérationnelle du Projet d'Irrigation d'Alatona (PIA). Il se produira des suspensions de poussière dans l'air du fait des activités agricoles, de l'érosion du sol par les vents pendant la saison sèche et à cause de la circulation d'engins sur les pistes et voies non bitumées de la zone du PIA. Les revêtements des pistes seront en latérite compacte, ce qui est susceptible de provoquer des émissions de poussière. Les rues des villages ne seront pas recouvertes de goudron, par conséquent des conditions de poussière prévaudront probablement pendant la saison sèche avec des effets négatifs éventuels sur la santé publique.

ii. Impacts indirects

L'augmentation du trafic automobile – particulièrement les camionnettes et les gros camions – conduira à l'émission de gaz d'échappement et à la production de poussière le long des routes d'accès desservant les principaux points d'installation à l'intérieur du site du PIA. Pour estimer l'impact environnemental de l'amélioration de la Route Niono - Goma Coura, l'étude est partie de l'hypothèse qu'en moyenne, 60% de toute la circulation en provenance du Projet d'Irrigation d'Alatona se ferait par le tronçon Niono - Diabaly, qui sera relié par des routes d'accès à l'ouvrage du Canal Adducteur d'Alatona et près de Dogofry. On a donc considéré que 30% de la circulation du Projet utilisera le tronçon nord de la route.

Sur la base des considérations ci-dessus, le trafic moyen journalier par an (TMJA) à partir du Projet sur la Route Niono - Goma Coura se présentera comme suit:

Année de commercialisation	TMJA sur le tronçon Niono - Diabaly	TMJA sur le tronçon Diabaly - Goma Coura
Première année	7	4
Deuxième année	15	8
Troisième année	22	11
Quatrième année	31	16
Cinquième année	35	18
Au delà de la cinquième année	38	19

Source: Estimations des Consultants

Cette circulation est très saisonnière, à cause des périodes de récolte et de commercialisation de novembre à janvier. Ces variations saisonnières de la circulation ont été prises en compte dans l'analyse, d'autant que le transport des produits agricoles a été calculé sur la base du TMJA.

Phase	Activités	Nature de l'impact	Critères d'évaluation de l'impact			Importance de l'impact
			Portée	Durée	Intensité	
Pré construction	Déboisement, déblayage, dégagement de la voie de passage	Négative	Local	Permanent	Haute	Intermédiaire
Construction	Utilisation des carrières et des zones d'emprunt et transport des matériaux	Négative	Isolée	Temporaire	Intermédiaire	Faible
	Terrassements	Négative	Isolée	Temporaire	Intermédiaire	Faible
	Placement de bitume sur les fonds de ligne des canaux	Négative	Isolée	Temporaire	Faible	Faible
Opération	Fonctionnement du Périmètre irrigué	Négative	Local	Temporaire	Faible	Faible

6.2.2.1.2 Impacts sur les ressources en eau

A. Eau de surface

a) Phases de pré construction et de construction

L'aménagement des infrastructures du site près du Fala ou des canaux pourrait être source de contamination des eaux de surface par les déchets solides et liquides. Ces derniers pourraient être déversés par l'eau de pluie ou être transportés par le vent dans les eaux de surface.

Les besoins en eau du site (lutte contre la poussière et remblais de compactage) seront satisfaits par des prélèvements sur les ressources en d'eau de surface, réduisant ainsi les quantités des ressources en eau disponibles.

La phase de construction nécessitera le déplacement d'une quantité considérable de terre pour le creusement des canaux et des réseaux de drainage, pour également le tracé de routes et sentiers dans le PIA et la construction d'infrastructures sociales.

Le relèvement de la hauteur des berges du Bief 2 du Fala de Molodo (entre les points B et C) exigera également le déplacement d'importants volumes de terre. Il y a un danger que ces travaux de génie auront comme conséquence l'introduction de terre et sédiments dans les eaux à ciel ouvert, augmentant ainsi la turbidité et provoquant l'ensablement.

b) Phase opérationnelle

La demande additionnelle d'eau d'irrigation créée par le PIA sera satisfaite par un plus grand captage de l'eau du Fleuve Niger. Cette augmentation du captage aura un impact sur l'hydrologie du Delta Intérieur du Niger. L'équilibre de l'eau dans le Fala de Molodo en amont de Niono (Point B) ne changera pas de façon sensible puisque la capacité de stockage n'augmentera pas dans cette zone. Cependant, la demande additionnelle d'eau d'irrigation que le PIA créera nécessite une élévation de la hauteur des berges du Fala, afin d'augmenter la capacité de stockage, particulièrement pour l'approvisionnement en eau d'Alatona pendant la saison sèche.

i. Impacts directs

Approvisionnement en eau d'irrigation

Le principal impact du PIA sur les ressources en eau sera la demande accrue d'eau d'irrigation. Tandis que le volume d'eau sera grand, l'impact net sur la décharge du Fleuve Niger en aval du barrage de Markala (Point de prise) est faible relativement au taux de décharge en période de prise maximale. L'impact cumulatif de prise additionnelle pour le PIA est évoqué ci-dessous dans la Section 6.2.2.3.

Pollution de l'eau

Le PIA créera potentiellement plusieurs sources de pollution des eaux de surface et des eaux souterraines. Ces pollutions toucheront les déchets solides et liquides en provenance des habitations des populations (y compris les déjections humaines des latrines) ; les pesticides ; les rebuts de carburants et de lubrifiants des véhicules et des machines agricoles ; les renversements accidentels de carburants et de produits chimiques ; les ruissellements à partir des champs contenant des sédiments et produits chimiques agricoles ; ainsi que les renversements combinant la contamination humaine et animale autour des points d'eau.

La pollution provoquée par les déchets solides et liquides provenant des sites d'installation des hommes et des infrastructures individuelles telles que les écoles, marchés, centres communautaires, etc., ont également impact plus remarquable qui

dépasse celui des ressources en eau. Ces déchets donc sont des sources de pollution potentielles du sol, de l'air (odeurs nocives, fumée de combustion) et peuvent créer un risque sanitaire en attirant les insectes, la vermine et autres parasites. Les nouveaux sites d'installation tout comme les villages de la zone du PIA, n'ayant pas été touchés par le déplacement seront dotés de latrines, de lavoirs publics, de points d'eau potable, de points d'abreuvement des animaux, et de marchés qui produiront tous des déchets et ordures, qui devront être évacués dans la localité. L'impact d'une mauvaise gestion des déchets sur l'environnement biophysique et sur la santé publique pourrait être important.

Embouchure de drainage

L'embouchure en aval de toute l'eau s'écoulant du PIA se trouve immédiatement à l'est du site. Le collecteur déversera les eaux usées dans une zone au sud du secteur du Fala de Molodo, près du point où les drains proposés en provenance du Kala Inférieur se déverseront dans le Fala. La valeur de cette embouchure en tant que ressource en eau dépendra largement de la qualité de l'eau s'écoulant à partir du site d'Alatona. Si elle est très chargée en produits chimiques agricoles et en sédiments suspendus, cette eau serait un risque potentiel pour la faune, les pêcheries, les animaux et les hommes.

Le degré d'impact sur les eaux de surface varie de faible à fort (haut degré).

Phase	Activités	Nature de l'impact	Critère d'évaluation de l'impact			Importance de l'impact
			Portée	Durée	Intensité	
Pré construction	Aménagement du site et infrastructures	Négative	Isolée	Temporaire	Faible	Faible
Construction	Nivellement des terres	Négative	Local	Temporaire	Faible	Faible
Opération	Fonctionnement du périmètre	Négative	Local	Permanent	Intermédiaire	Intermédiaire
	Maintenance des équipements et des canaux	Négative	Isolée	Temporaire	Faible	Faible
	Utilisation de pesticides et d'intrants	Négative	Local	Permanent	Haute	Haute

B. Eau souterraine

a) Phase de construction

Lorsqu'elles sont mal conçues ou mal construites, les infrastructures de gestion des eaux usées peuvent porter préjudice à la nappe phréatique.

Au cours des creusements dans les secteurs où la nappe phréatique n'est pas suffisamment profonde, le risque d'assèchement de cette nappe demeure plus qu'une possibilité. Cela devient encore plus probable si les canaux sont proches du Fala.

Le déboisement massif effectué dans le périmètre affecte indirectement la capacité d'absorption des eaux de pluie dans la zone au cours des grandes pluies et peut mener à une augmentation du ruissellement et à des taux réduits de recharge des eaux souterraines dans le secteur de projet.

Les équipements lourds qui seront utilisés sur le site pour le transport et les travaux de génie, exigeront le stockage et l'utilisation sur place de carburants et de lubrifiants. Le renversement accidentel ou l'évacuation délibérée de déchet de carburant, huiles et autres produits chimiques près des eaux superficielles ou dans des secteurs au-dessous desquels il y a une nappe d'eau peu profonde, aurait comme conséquence la pollution des ressources en eau et des effets nocifs conséquents.

b) Phase opérationnelle

i. Impacts directs

La population qui vit dans la zone d'Alatona et autour de la zone (exception faite des villes de Diabaly et Dogofry) augmentera en passant d'environ 7.500 personnes à quelque 60.000 personnes une fois que le schéma d'irrigation deviendra entièrement opérationnel. La source d'eau principale pour les besoins ménagers (consommation, lessive et toilette) sera les eaux souterraines disponibles par le biais des forages équipés de pompes. Les taux de prélèvement estimés pour les 76 forages programmés dans la tranche 1, sont de 76 m³/hr. Il est prévu que la recharge accrue d'eaux souterraines suite à l'aménagement du PIA sera suffisante pour compenser l'augmentation des prises.

L'évacuation des déchets solides et liquides tels que les boues de vidange pourrait avoir comme conséquence la pollution des eaux à ciel ouvert telles les canaux, les drains et le Fala de Molodo. Une construction et/ou utilisation inappropriée de points d'eau pour les animaux et les êtres humains peut souiller les eaux souterraines peu profondes.

ii. Impacts indirects

Sur la base d'expérience ailleurs à l'Office du Niger, il est prévu que la hauteur de la nappe phréatique dans et autour du site d'Alatona s'élèvera en raison de l'infiltration et de la percolation des canaux d'irrigation, drains et champs. Ceci pourrait avoir un effet néfaste sur les sols, la végétation naturelle et la santé des hommes, si ladite nappe phréatique est proche de la surface de terre. Dans de telles zones, le mauvais drainage pourrait exacerber les problèmes, allant jusqu'à provoquer la salinisation des sols, la mort des arbres et l'apparition de maladies hydriques et de paludisme s'il y a eu des eaux de surface stagnantes.

La pollution d'une nappe phréatique proche de la surface avec des produits agro-chimiques lessivés depuis la surface, pourrait conduire à des impacts négatifs sur les animaux et les personnes si dans cette ère l'eau potable s'obtient à partir de puits peu profonds.

Le degré d'impact sur les ressources en eaux souterraines dans la zone du projet va de faible à intermédiaire. Le tableau ci-après fournit une vue d'ensemble de l'importance de l'impact de diverses activités :

Tableau 6-8 : Impacts du Projet sur les eaux souterraines						
Phase	Activités	Nature de l'impact	Critères d'évaluation de l'impact			Importance de l'impact
			Portée	Durée	Intensité	
Pré construction	Aménagement du Site et infrastructures	Négative	Isolée	Temporaire	Faible	Faible
	Déboisement, creusement, dégagement de voies de passage	Négative	Local	Permanent	Faible	Intermédiaire
Construction	Utilisation des carrières et des zones d'emprunt et transport des matériaux	Négative	Isolée	Temporaire	Faible	Faible
	Terrassements	Négative	Local	Temporaire	Intermédiaire	Faible
	Placement de bitume sur les fonds de ligne des canaux	Négative	Isolée	Permanent	Faible	Faible
Opération	Fonctionnement du périmètre irrigué	Positive	Local	Permanent	Haute	Haute
	Utilisation de pesticides et d'intrants	Négative	Local	Permanent	Haute	Haute

6.2.2.1.3 Impact sur le sol

a) Phase de construction

i. Impacts directs

Les impacts du projet sur le sol sont ressentis principalement pendant la phase des constructions. Ils synthétisent la stabilité du sol, l'altération de la structure du sol, et des possibilités de pollution du sol. Un aspect important sont les impacts sur le sol en due aux travaux de nivellement/terrassement, notamment sur la perte potentiel de l'horizon supérieur humique de sol, qui est essentiel pour une agriculture réussite.

Les activités du projet auront également comme conséquence la perte de stabilité du sol dans les secteurs à travers le creusement de grandes quantités de matériaux empruntés. L'utilisation d'équipements lourds pour les travaux de creusements conduit au tassement du sol.

Ces impacts peuvent aboutir à des changements de la texture du sol. Le volume de matériaux extractibles à des endroits identifiés est indiqué dans le tableau suivant:

Tableau 6-9 : Volume exploitable	
Emprunt	Volume (m³)
EI	38.000
EII	9.500
EIII	38.000
EIV	38.000
EV	31.556
EVI	31.556
EVII	33.333
TOTAL	219.945

La **Figure 6-1** ci-dessous donne le lieu de zones d'emprunt et de carrières :

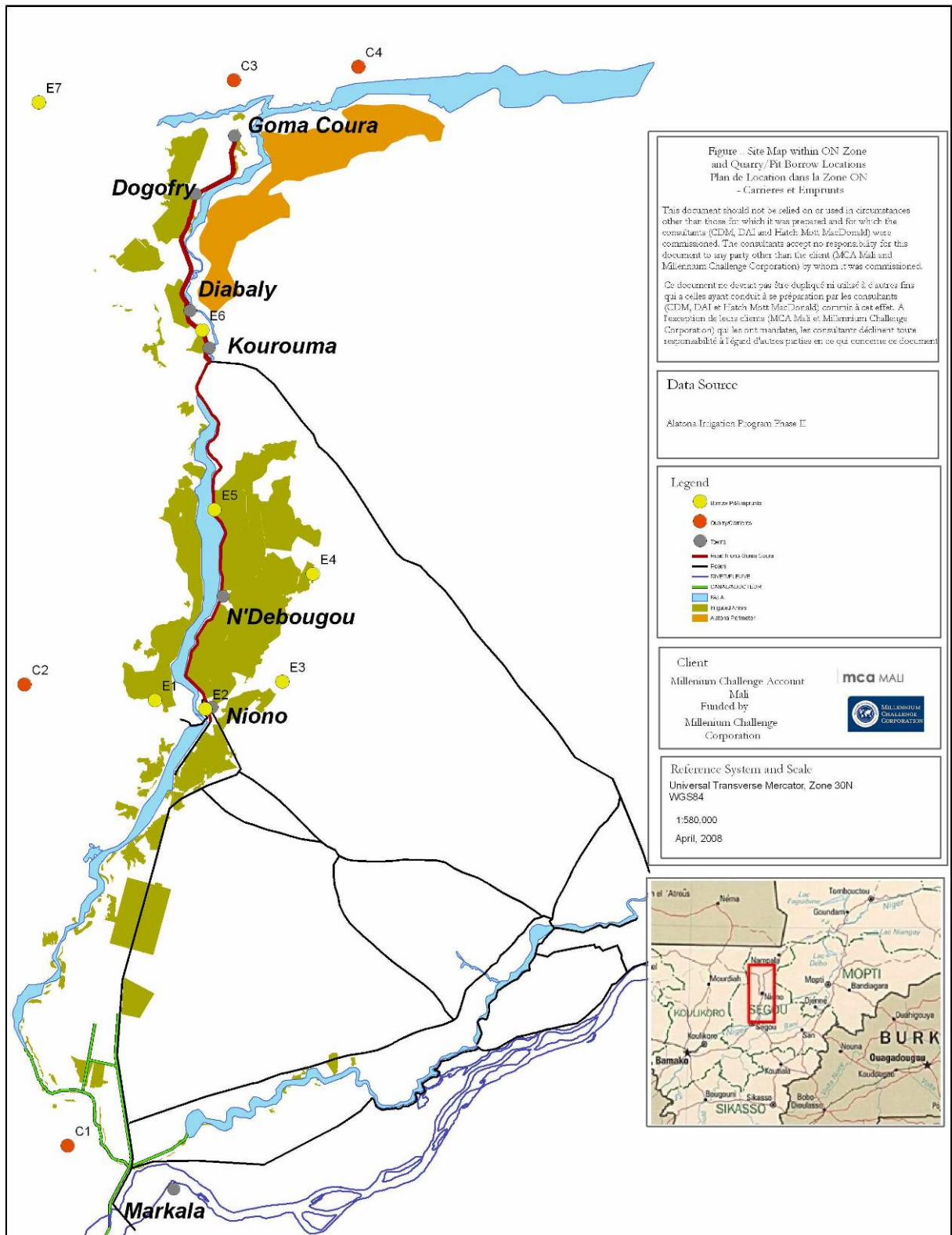


Figure 6-1 : Emplacement de carrières et zones d'emprunt potentielles autour du PIA

Les travaux de nivellement des terrains à entreprendre dans le périmètre pour les prochaines cultures de riz modifieront la texture initiale des sols cultivables.

Il y a également des risques potentiels de contamination du sol par des produits chimiques ou des machines et déchets de carburant de véhicules utilisés dans le projet.

ii. Impacts indirects

Le déblayage de site comporte une destruction d'un trait des sols et expose les sols à l'érosion hydrique par l'exposition à l'action des eaux de pluie de ruissellement.

Les émissions de poussière constituent les principaux impacts indirects de la destruction des sols. Elles seront les premières sources de pollution de l'atmosphère dans l'environnement pendant la phase de construction. Les émissions de poussière posent un risque sanitaire aux ouvriers et même éventuellement aux habitants.

b) Phase opérationnelle

i. Impacts directs

Le principal impact qui se manifeste sur les sols pendant la phase opérationnelle du projet d'irrigation d'Alatona sera : d'abord, la plus grande susceptibilité des matériaux extérieurs à l'érosion par le vent et l'eau ; et, deuxièmement, la salinisation potentielle des sols dans les zones irriguées, notamment dans la zone Nord du périmètre proposé ou se trouvent les sols de dépressions les plus lourds et argilleux.

L'érosion des sols par les eaux de surface n'est pas répandue dans la zone d'Alatona parce que le relief local est bas tout comme les hauteurs de pluies. Il y a un potentiel pour l'érosion des berges non stabilisées à part les canaux et les routes. Nonobstant ce fait, on a remarqué que l'irrigation en soi entraîne l'érosion du sol – particulièrement quand ce sont des sillons qui sont utilisés pour l'irrigation des champs (Sojka *et al*, 2007).

Comme cela est décrit dans la Section 4, il y a des exemples de salinisation de sol ailleurs à l'Office du Niger – généralement dans les secteurs où la nappe phréatique est proche de la surface et où les sols sont sablonneux. Dans les secteurs de faible drainage, des sols alcalins peuvent se développer (N'Diaye, 1998). Les sols qui sont excessivement salins ou alcalins sont non seulement moins appropriés pour l'agriculture, mais aussi les rendements céréaliers diminuent. La faible salinité de l'eau d'irrigation à l'Office du Niger et les caractéristiques chimiques du sol aboutissent à quelques très rares cas de salinisation sur une grande échelle.

ii. Impacts indirects

Durant la phase opérationnelle, les activités agricoles relatives à la conservation des eaux souterraines dans les parcelles favorisent l'infiltration, et augmentent de ce fait la

quantité de ressources en eaux souterraines. Cette recharge de la nappe phréatique augmentera la disponibilité de l'eau et facilitera sa disponibilité dans la zone du projet. Cependant, le risque de contamination des eaux demeure réel avec l'utilisation des intrants agricoles et des engrais chimiques.

L'impact indirect de la détérioration des terres est ressenti sur la microfaune et la microflore en raison de la destruction de leur habitat. La survie de certains reptiles et invertébrés pourrait être menacée.

En général, l'impact sur le sol va de faible à moyen. Le **Tableau 6-10** résume l'évaluation de l'importance de diverses activités sur le sol.

Phase	Activité	Nature de l'impact	Critères d'évaluation de l'impact			Importance de l'impact
			Portée	Durée	Intensité	
Pré construction	Aménagement du site et infrastructures	Négative	Isolée	Temporaire	Faible	Faible
	Déboisement, creusement, dégagement de voies de passage	Négative	Locale	Temporaire	Intermédiaire	Intermédiaire
Construction	Utilisation des carrières et des zones d'emprunt et transport des matériaux	Négative	Isolée	Temporaire	Faible	Faible
	Terrassements	Négative	Local	Permanente	Haute	Intermédiaire
	Stockage des matériaux/équipements de construction	Négative	Isolée	Temporaire	Faible	Faible
	Revêtement de bitume sur les fonds de lignes des canaux	Négative	Isolée	Permanente	Faible	Faible
	Travaux de construction avec maçonnerie et béton armé	Négative	Isolée	Permanente	Faible	Faible
Opération	Mise en service du périmètre	Négative	Locale	Temporaire	Intermédiaire	Faible
	Utilisation de pesticides et d'intrants	Négative	Locale	Temporaire	Intermédiaire	Faible

6.2.2.1.4 Impact sur la végétation

a) Phases de ré construction et de construction

La mise en œuvre du Projet d'Irrigation d'Alatona nécessitera la coupe de la végétation naturelle le long des voies d'accès, le long des canaux de distribution et des

drains ainsi que dans les zones indiquées pour les activités d'exploitation de l'irrigation et les activités de réinstallation. Avec l'aménagement du schéma d'irrigation d'Alatona, près de 13.925 ha seront déboisés (une combinaison d'ouvrages de reconversion des espaces en terre irriguée et de nouveaux peuplements et bosquets).

i. Impacts directs

La végétation sera *a priori* affectée par les travaux de construction, qui incluront les creusements des canaux et drains, des constructions de routes, nivellements de terrain aux fins de créer des parcelles irriguées et créer de nouveaux sites d'installation. Les impacts prévisibles incluent le déplacement à grande échelle d'arbres et le dégagement de la savane arbustive dans toute la zone. Cela représentera un changement écologique significatif de la zone. Dans les endroits prévus pour les zones d'emprunts destinées à faire partie de l'exploitation, la végétation sera dégagée.

Plusieurs espèces d'arbres protégées se trouvent dans la zone bien que certains soient plantées (le *Khaya senegalensis* et le *Borassus aethiopum*) et que d'autres soient maintenant rares suite à l'exploitation abusive finie pour bois de construction et bois de chauffe (*Parkia biglobosa*, *acacia albida*, et *Anogeïsus leiöcarpus*). Une espèce—*acacia senegal*—se rencontre encore par endroits sur le site des activités de construction du PIA et les travaux de nivellement de terrain exigeront l'abattage de ces arbres.

Pertes occasionnées par le déboisement

Avec la réalisation du projet d'Alatona, 19.800 ha de savane arbustive d'*acacia nilotica* seront perdus pour plusieurs utilisateurs actuels, qui exploitent la zone pour le bois de chauffe et les pâturages. Cela se traduit comme suit :

- Perte de production annuelle (cumul annuel) de 3.622 m³ de bois de chauffage (productivité annuelle 0,23 m³/ha, x 0,75 pour une moisson soutenable), soit une prévision annuelle de bois de chauffage pour 5.840 personnes ;
- Perte de ressources en pâturages (herbacées et de fourrage) pour un certain nombre de caprins, d'ovins et de bovins (non spécifiés et non quantifiés dans ce rapport) ; et
- Perte d'autres produits qui sont des produits de collecte tirés de la forêt, tels que les produits médicinaux et alimentaires (non spécifiés ni quantifiés dans ce rapport).

Bien qu'il soit prévu que seulement 13.925 ha seulement seront déboisés, le régime d'accès changera pour l'ensemble des 19.800 ha de la zone du projet.

Gains prévus sur le déboisement

Contrairement à la perte de ressources en bois de chauffage et de pâturage mentionnée ci-dessus, il y aura également une plus grande disponibilité de bois provenant du déboisement dans la zone d'irrigation et zones d'implantation

adjacentes. Un retour de quelque 48.000 m³ de bois peut être attendu. Ce bois devrait être stocké et distribué aux paysans d'Alatona au cours de la phase initiale du projet jusqu'à ce que les parcelles de terre de reboisement soient productives.

En plus du bois de chauffage, il y aura un profit à tirer des branches épineuses qui proviennent des acacias. Ceci représente une ressource très valable qui peut être utilisée pour clôturer les champs ou les fermes et établir des passages d'animaux à travers le schéma d'irrigation. Le manque de matériel de clôture est souvent une contrainte majeure au moment de la préparation des activités d'emblavage de contre-saison. Les clôtures jouent également un rôle important dans le développement d'une intégration améliorée agriculture – élevage. Ces clôtures de « haies mortes » peuvent être remplacées en l'espace de 2 ans par des « haies vives », assurant ainsi une protection à plus long terme et une utilisation minimale d'intrants pour maintenir ces clôtures.

Néanmoins, il faut prévoir que la population intensifiera la collecte de bois de chauffage avant le démarrage du projet. Ceci peut avoir comme conséquence une réduction significative des quantités de bois à ramasser.

ii. Impacts indirects

Il convient de noter que la destruction, même partielle, des arbres de la couverture végétale modifiera l'habitat de la faune. Ceci aura comme conséquence une grande réduction du nombre de petites mammifères, oiseaux et reptiles bien qu'il soit probable que la biodiversité aviaire augmente dans les nouveaux habitats des marécages créés le long du Fala et par les champs de riz irrigués.

Il est probable que l'érosion de la couverture végétale augmente parce que les arbres, arbustes et herbes protègent en fait le sol vaseux et sablonneux contre l'érosion éolienne.

b) Phase opérationnelle

i. Impacts directs

Alatona connaîtra un accroissement démographique important, comportant la prévision d'arrivée de 40.000 à 60.000 nouveaux arrivants. L'impact du Projet sur l'environnement se manifesterá comme suit :

Plus grande productivité du système agricole

La nouvelle disponibilité de l'eau pour les 13.925 hectares multiplierá la productivité des terres. Au delà du développement agricole intrinsèquement, il existe un grand potentiel pour améliorer la productivité globale du système d'exploitation agricole par l'intégration d'arbres et de bétail dans les systèmes culturels. Ce potentiel doit être développé et exploré. Certaines opportunités sur la façon d'intégrer le volet agrosylviculture sont proposées dans la Section 4.

ii. Impacts indirects

L'augmentation du nombre de personnes dans la zone d'Alatona aura un impact significatif sur la collecte des ressources naturelles sur le site du PIA et tout autour du site. Ces ressources – en particulier le bois de chauffe et de construction – sont déjà soumises à une pression considérable particulièrement dans la partie occidentale du site, près des villes de Diabaly et de Dogofry.

Avec l'augmentation de la population sur le site d'Alatona, la pression sur les ressources naturelles environnantes déjà fragiles et (dans une certaine mesure) dégradées, augmentera. Ceci concerne particulièrement le Fala de Molodo et la savane adjacente. Les risques de surexploitation des ressources sont très élevés.

À moins qu'un plan de gestion soit effectivement mis en application, un autre appauvrissement de l'environnement naturel est à prévoir. Ceci aura comme conséquence une productivité plus faible des ressources ligneuses et de pâturage. Les conséquences se traduiront par une diminution de la qualité de bois (des diamètres plus réduits), déclin de la disponibilité des espèces d'arbres prisées (déjà moissonnées), l'utilisation des racines de plantes comme bois de chauffage (avec un impact négatif sur la structure du sol et de la matière organique du sol), la manifestation de la désertification avec par endroit des points sablonneux, et un plus grand nombre de personnes qui devront acheter le bois. Cela signifie aussi que les gens devront étendre et élargir leur espace de ramassage de bois et de pâturage, négociant ainsi des distances plus longues par rapport à leur habitation, et être en concurrence avec d'autres personnes pour des ressources moins abondantes.

L'impact sur la végétation va de faible à important.

Tableau 6-11 : Impacts du Projet sur la végétation

Phase	Activités	Nature de l'impact	Critères d'évaluation de l'impact			Importance de l'impact
			Portée	Durée	Intensité	
Pré construction	Aménagement du site et infrastructures	Négative	Isolée	Temporaire	Faible	Faible
	Déboisement, creusement, dégagement de voies de passage	Négative	Local	Permanent	Faible	Intermédiaire
Construction	Utilisation des carrières et des zones d'emprunt et transport des matériaux	Négative	Isolée	Temporaire	Faible	Faible
	Accroissement démographique	Négative	Local	Temporaire	Intermédiaire	Faible

6.2.2.1.5 Impact sur la faune terrestre

a) Phase de pré construction et de construction

i. Impacts directs

La construction des canaux et de drains, ainsi que l'aménagement de parcelles de riziculture, vont requérir le déboisement du secteur. Il y aura une destruction de la végétation sur l'ensemble des 13.925 ha de secteur irrigable, conduisant à une perte considérable d'habitat pour la faune.

La nivellement et les terrassements conduiront à la destruction des terriers et des galeries, qui sont les abris des reptiles et des plus petits mammifères.

Les travaux d'aménagement conduiront à la dispersion de la faune en général. Les animaux se sauvant de la destruction au quotidien de leur habitat seront vulnérables au braconnage et à prédation.

ii. Impacts indirects

Les espèces animales susceptibles d'être affectées par les activités de construction sont celles dont les biotopes recoupent la zone du Projet. Les espèces vivant dans à l'intérieur ou le long du Fala et du canal seront tout aussi bien touchées par le Projet.

La phase des constructions nécessitera :

- Le déboisement de la végétation riveraine, qui est l'habitat des petits animaux ;
- Le nivellement des terres : destruction des terriers et des galeries, qui servent d'abri et habitat à certaines espèces ; et
- L'altération de la hauteur des berges du Fala.

Cette phase produira également des impacts tels que :

- les bruits des travaux de terrassements et des machines broyeuses : menant donc les animaux sauvages plus au loin ; et
- émission de poussière et des fumées d'échappement des machines : substances répulsives pour certaines espèces.

Le projet aura comme conséquence une augmentation de la circulation routière dans l'ensemble de la zone d'Alatona, toute chose générant :

- des vacarmes et autres bruits de la circulation ; et
- des accidents de la circulation avec les animaux.

Destruction d'habitat

L'exploitation de la zone d'irrigation sera précédée de déboisement du site du projet dans certains secteurs. Ceci aura donc comme conséquence la disparition des bosquets et des steppes d'épineuses, qui sont des sanctuaires pour la majeure partie de la faune d'Alatona.

La destruction de l'habitat concernera les mammifères, reptiles et oiseaux de petite et moyenne tailles de la savane. Les espèces suivantes seront les plus affectées : chacals, hyènes, ratels, lièvres, tourterelles, grouse de sable, « coucals », et autres. Ces animaux perdront leurs appuis écologiques et se disperseront. Ils pourront devenir des proies faciles des braconniers. Leurs habitudes comportementales, d'alimentation et de reproduction seront perturbées.

Destruction des biotopes spéciaux

Pendant les travaux de nivellement et de terrassement, les terriers et galeries, qui abritent certaines catégories de faune, seront détruits par les engins et équipements. La faune comprend les écureuils, les rats, serpents et lézards moniteurs, qui pourront souffrir des impacts négatifs des travaux d'aménagement. Cependant, ces impacts ne seront pas significatifs.

Il est possible que les équipes travaillant aux constructions sur le projet s'adonnent à la chasse et au braconnage d'animaux sauvages.

b) Phase opérationnelle

i. Impacts directs

Le PIA va probablement accroître la pression sur les ressources en faune sauvage en guise de résultat direct de l'occupation accrue de la zone.

Chasse et braconnage

La destruction des habitats et des biotopes mettra la faune dans une situation de détresse, de manque d'abris et de nourriture. Les animaux seront alors exposés au braconnage. Il pourrait se produire un déclin dans la population des chacals, ratels, singes rouges, lièvres, et autres, résultant des collectes et ramassages de bois par les riverains, les travailleurs saisonniers et les voyageurs.

ii. Impacts indirects

Le système d'irrigation, qui comprend le Fala de Molodo, les canaux, et drains, fournira à l'écosystème une vaste étendue d'eau de surface, qui attirera les oiseaux aquatiques, et augmentera de ce fait la diversité biologique de la zone.

L'éventuelle utilisation de pesticides pendant la mise en œuvre du projet pourrait nuire à la santé de certaines espèces de la faune, surtout les poissons et les oiseaux aquatiques. Les espèces menacées seront mises en danger.

Amélioration des conditions de vie des oiseaux aquatiques

Les travaux d'aménagement proposés du Projet d'Irrigation d'Alatona augmenteront l'étendue des zones d'eaux à ciel ouvert – particulièrement les canaux et drains, et aussi dans le Fala de Molodo en aval du Point C et autour de l'embouchure principale. Il y aura donc une amélioration significative des conditions écologiques pour les oiseaux aquatiques, dont les populations vont probablement augmenter.

Lutte contre les pestes et les mauvaises herbes

La région boisée adjacente et les principaux lits de cours d'eau (en particulier le long du Fala de Molodo) hébergent de grands peuplements d'oiseaux granivores. L'utilisation de pesticides pourrait avoir un impact défavorable significatif sur la faune sauvage.

Les herbes aquatiques posent de sérieux problèmes à l'Office du Niger et entre autres choses, déplacent d'autres espèces aquatiques et limitent la navigation des pirogues et bateaux et accroissent l'habitat des moustiques en limitant l'écoulement des eaux dans les canaux et les drains (voir Labrada, 1995 et FAO, 1995 pour une discussion plus générale). Les herbicides suivants ont été utilisés dans les secteurs de production de riz : Roundup, 2-4-D, Cyperquat Bentazon, Avirosan, MCPA, Propanil, Thiobencarb, Oxadiazon, Bifenox.

Le degré d'impact varie de faible à élevé.

Tableau 6-12 : Impact du Projet sur la faune terrestre et son habitat

Phase	Activité	Nature de l'impact	Critère d'évaluation de l'impact			Importance de l'impact
			Portée	Durée	Intensité	
Pré construction	Aménagement du site et infrastructures	Négative	Locale	Temporaire	Faible	Faible
	Déboisement, creusement, dégagement de voies de passage	Négative	Locale	Permanente	Haute	Intermédiaire
Construction	Usage des carrières et des zones d'emprunt et transport des matériaux	Négative	Isolée	Permanente	Faible	Faible
	Terrassements	Négative	Locale	Permanente	Intermédiaire	Intermédiaire
	Travaux de construction avec maçonnerie et béton armé	Négative	Isolée	Permanente	Faible	Faible
Opération	Utilisation de pesticides et d'intrants	Négative	Isolée	Temporaire	Faible	Faible

6.2.2.1.6 Impact sur la flore et faune aquatique

a) Phases de pré construction et de construction

Le Fala de Molodo supporte une pêche localement importante et plusieurs communautés dépendent de celle-ci comme principale source de revenu. Le PIA aura un impact à long terme sur l'hydrologie du Fala de Molodo, impact qui sera probablement bénéfique pour la pêche quoiqu'il y ait des impacts négatifs potentiels de pollution de l'eau pendant la phase de construction.

i. Impacts directs

Pendant la phase de construction les impacts négatifs potentiels pourraient résulter des renversements accidentels ou des fuites de carburant, pétrole et autres produits chimiques dans les canaux qui se déversent dans le Fala. Les travaux de construction pourraient également produire des matières de déchets qui pourront se retrouver dans le Fala ou dans les canaux principaux, ce qui occasionnerait une turbidité et une sédimentation accrues, susceptibles d'avoir un impact négatif sur la qualité de l'eau et sur la faune aquatique.

La présence de campements de construction près du Fala donnera lieu à la production de déchets solides et liquides qui pourraient polluer les eaux si des mesures préventives appropriées ne sont pas prises.

ii. Impacts indirects

La présence des ouvriers de constructions sur et aux abords du site d'Alatona pourrait créer un marché additionnel pour les pêcheurs locaux, occasionnant éventuellement une surexploitation de la pêche.

b) Phase opérationnelle

Le Fala joue actuellement un rôle prépondérant dans la conservation de la diversité biologique des ressources halieutiques au Mali en raison de la présence d'espèces considérées comme en disparition dans le Fleuve Niger, surtout dans le Delta Intérieur. Ces espèces sont :

- *Gymnarchus niloticus* ;
- *Heterotis niloticus* ; et
- *Polypterus senegalus*.

De plus, le Fala est une zone de reproduction et d'élevage pour beaucoup d'espèces de poissons, en plus du fait qu'il supporte les rizières dans le système d'irrigation. Il assure une protection naturelle aux grands prédateurs, tels que le poisson chien et la

perche du Nil. Une mauvaise gestion du Fala pourrait avoir des impacts négatifs sur la pêche et les ressources halieutiques.

i. Impacts directs

Les améliorations du système d'adduction de l'Office du Niger augmenteront la disponibilité de l'eau au Point C, ce qui est susceptible à son tour de conduire à une disponibilité accrue de l'eau à partir des infiltrations et déversements périodiques dans le Fala de Molodo en aval à partir du Point C. Cette augmentation de flux aura un impact positif sur l'écologie aquatique dans le secteur et profitera à l'ensemble de la pêche de la zone d'Alatona à travers une régularisation du niveau d'eau pour garantir la pêche. En conséquence, en raison de la présence de certaines espèces en voie d'extinction au niveau national, on pourrait dire que les travaux d'aménagement proposés auront un impact positif sur les ressources halieutiques qui devraient être soutenues par des actions de conservation et d'exploitation durables.

ii. Impacts indirects

Bien que les activités de pêche dans la zone ne soient pas aussi intenses que dans le Fleuve Niger, le volume de prises actuel est élevé et pourrait dépasser les capacités de reproduction des ressources halieutiques. Potentiellement, un des impacts négatifs majeurs sur la pêche, est la croissance démographique et les migrations d'avantage de pêcheurs dans la zone après exécution du projet. Cette augmentation fera pression sur des ressources en eau et d'autres ressources naturelles relatives.

L'opération de la Route Niono - Goma Coura (ainsi que la construction de routes dans le site du PIA améliorera le transport de produits et réduira les pertes de poissons dues aux méthodes archaïques de conservation (fumage, séchage). L'opération augmentera par ailleurs, les revenus des pêcheurs. Avec l'accès amélioré aux marchés actuels, tels que Niono ainsi qu'à d'autres plus grands marchés dans et autour d'Alatona, le développement des activités de pêche peut être intense et peser lourd en terme de pression sur la pêche, ce qui pourrait dépasser la capacité de reproduction des poissons.

Le degré d'impact sur la flore aquatique et la faune est faible pour tous les critères (voir **Tableau 6-13**).

Tableau 6-13 : Impact du Projet sur la flore aquatique et la faune

Phase	Activités	Nature de l'impact	Critères d'évaluation de l'impact			Importance de l'impact
			Portée	Durée	Intensité	
Pré construction	Aménagement du site et infrastructures	Négative	Locale	Temporaire	Faible	Faible
	Déboisement, creusement, dégagement de voies de passage	Négative	Locale	Temporaire	Faible	Faible
Construction	Terrassements	Négative	Isolée	Temporaire	Faible	Faible
	Revêtement de bitume sur le fond de ligne des canaux	Négative	Isolée	Permanente	Faible	Faible
	Placement de vannes hydrauliques	Négative	Isolée	Temporaire	Faible	Faible
Opération	Mise en service du périmètre	Positive	Locale	Temporaire	Faible	Faible
	Maintenance du canal et des équipements	Positive	Isolée	Temporaire	Faible	Faible
	Utilisation de pesticides et d'intrants	Négative	Locale	Permanente	Faible	Faible

6.2.2.1.7 Impacts sur le paysage

a) Phases de pré construction et de construction

Durant la phase de construction, il y aura une modification du paysage existant à travers le déboisement actif de la zone requis pour la production hydro-agricole. En plus, les travaux de creusement et de maçonnerie et de construction de béton armé vont considérablement modifier le paysage.

b) Phase opérationnelle

L'exploitation du périmètre pour la production agricole augmentera significativement le couvert végétal dans la zone.

L'importance à changer le paysage varie de faible à grande (voir **Tableau 6-14**) :

Tableau 6-14 : Impact du Projet sur le paysage						
Phase	Activités	Nature de l'impact	Critères d'évaluation de l'impact			Importance de l'impact
			Portée	Durée	Intensité	
Pré construction	Installations et structures de site	Négative	Isolée	Temporaire	Faible	Faible
	Déboisement, creusement, dégagement de voies de passage	Négative	Locale	Permanente	Haute	Intermédiaire
Construction	Usage des carrières et des zones d'emprunt et transport des matériaux	Négative	Isolée	Permanente	Faible	Faible
	Terrassement	Négative	Locale	Permanente	Intermédiaire	Intermédiaire
	Emmagasinage de matériel/équipement de construction	Négative	Isolée	Temporaire	Faible	Faible
	Travaux de construction avec maçonnerie et béton armé	Positive	Isolée	Permanente	Intermédiaire	Intermédiaire
Opération	Exploitation du périmètre	Négative	Locale	Temporaire	Intermédiaire	Faible

6.2.2.2 Environnement humain

6.2.2.2.1 Terres/avoirs des populations affectées par le Projet

a) Phases de pré construction et de construction

i. Impacts directs

Villages à l'intérieur du périmètre irrigué

La première détermination est que les villages qui sont situés à l'intérieur du périmètre irrigué proposé, et qui devront être déplacés, seront éligibles pour traitement dans le cadre du PAR. Les villages qui ont été identifiés au départ étaient Beldenadji, Toule et Ouro Moussa (Dar el Barka). Plus tard on s'est rendu compte que Toule est en fait un ensemble de deux villages séparés (mais liés), qui ont été désignés alors Toule A et Toule B.

Villages à l'intérieur des zones qui seront perturbées par les travaux

Deuxièmement, les villages situés dans les zones qui seront perturbées par les canaux et par la construction de parcelles irriguées doivent se déplacer et sont donc éligibles. Il y a plusieurs villages sur le site qui ne devaient pas être déplacés, avait-on pensé, parce qu'ils occupent des sites qui ne seraient pas perturbés par les ouvrages d'irrigation. Ce sont les villages de N'Doukala, Doungel et Fedji. Plus tard on s'est rendu compte que Fedji est composé de trois sites villageois, appelés par les

aménagistes Fedji 1, Fedji 2 et Fedji 3. On a trouvé qu'au moins les sites de Fedji 1, Fedji 2, Fedji 3 et Doungel se trouvent dans des zones perturbées par le canal et la construction de parcelles irriguées, et que le village doit par conséquent être déplacé.

Villages cachés, non pris en compte, ou temporaires

Troisièmement, des missions effectuées dans la zone, durant et après les premières études de faisabilité, ont révélé l'existence d'autres villages dans le périmètre qui avaient simplement été omis, ou avaient été cachés par leur emplacement distant dans les zones boisées à la limite de la zone. Quelques-uns n'existaient peut-être pas lorsque les premières équipes se sont rendues dans la zone, non pas parce qu'ils étaient venus tardivement dans le but de tirer profit des avantages potentiels, mais simplement parce qu'ils sont des campements saisonniers de personnes originaires des villages déjà identifiés. Ces villages, qu'ils soient cachés, non pris en compte, ou saisonnier, sont, entre autres : Ouro Daye, Maraba Were, Djodjiri Were, Yaladji Were, et Yiriwa Were, et Wotoro Dankan. Tous sauf Ouro Daye vivent à la lisière même du périmètre, pratiquement sur le canal principal ou le drain principal, prenant avantage des provisions d'eau à côté (le Fala ou les mares de bas-fonds le long du drain). Bien sûr, ces villages devront aussi être déplacés.

ii. Impacts indirects

Villages utilisant le périmètre pour l'agriculture ou le pâturage

Tous ces villages résidents, cultivent du mil et des parcelles de légumes pendant la saison des pluies, et élèvent leurs animaux sur la zone future du périmètre. Il y a une quatrième série de villages qui ont utilisé le périmètre pour la culture ou l'élevage, et au cours des décennies précédentes, certains parmi ceux-ci vivaient aussi dans le périmètre. Ils avaient des ambitions viables sur des richesses clés dans la zone de projet. Ce sont, entre autres Feto au sud, et un groupe de huit villages que l'on rencontre maintenant en dehors de la limite septentrionale du périmètre : au nord du Fala il y a Dar Salam, Dagaboury, Madina, et Tchili (Coro), et au sud du Fala mais entre le Fala et le cours du canal principal proposé, Siaka Daye, Samba Were, Danguerekadji, et Tchili Coura (divisé entre Tchili – « Coura » signifie « nouveau » et « Coro » ou « Hindi » signifie ancien, pour désigner informellement le Tchili originel). Durant le processus de planification, ces villages ont tous été désignés comme étant le « tiers nord », ou villages du septentrion.

A la revue initiale, il n'était pas clair que ces villages devaient être déplacés ou pas, étant donné que le projet n'allait pas y construire d'ouvrages d'irrigation et autres ouvrages associés à l'intérieur. Ils avaient le choix de rester là où ils étaient, de recevoir des parcelles irriguées durant la Tranche 3 du projet, dont la zone est plus proche de leurs villages. Toutefois, il est devenu évident que pour obtenir le plein avantage des paquets de réinstallation du projet, ils devaient aller dans la zone de la Première Tranche. Seule la Tranche 1 aura toute la gamme d'interventions et de directives techniques pour trois années d'irrigation : ceux qui attendent la Tranche 2 ou la Tranche 3 auront probablement les allocations de parcelles, et quelques infrastructures sociales au cas où leurs sites villageois demeurent là où ils sont. Il est trop tôt pour déterminer si oui ou non des parcelles de cinq hectares seront possibles

à l'intérieur de distances raisonnables par rapport à ces villages, surtout en période de crue du Fala. En plus, attendre la Tranche 3 signifie renoncer à deux années de revenus potentiellement élevés dérivés de la culture du riz qu'obtiendraient ceux de la Tranche 1. Etant donné les incertitudes de la Tranche 3, et les distances des villages du tiers septentrional de la Tranche 1, il faut recaser ces villages sur de nouveaux sites avec des habitations près des canaux où ils vont cultiver.

Villages situés en dehors du périmètre dans des emplacements présentant des risques physiques

Un autre groupe de villages est situé en dehors du périmètre, mais dans des endroits à risques entre le canal principal d'Alatona et le Fala. Ce sont, à partir du sud, Tende (près de Toule), Danguerebaba, Nantiela et Tomoni (près de Fedji), et Motoni, un village situé à l'extrême nord-ouest de la zone à l'intérieur du Fala. Ces cinq villages connaissent des pertes directes de zones de culture et d'élevage près d'eux dans ce qui deviendra la zone irriguée. Les zones résidentielles près de l'ensemble des cinq sont également menacées, parce que le nouveau régime hydrique dans le Fala le maintiendra plein, et sujet aux crues, à diverses périodes selon la manière dont les flux du système d'irrigation sont gérés par l'Office du Niger. En raison des impacts de l'agriculture et de l'élevage, ils seront inclus dans le projet d'irrigation ; en raison des risques encourus par leurs propres villages, ils seront recasés, et dans la majeure partie des cas, tout près des villages existants. (Danguerebaba s'est avéré être un campement saisonnier de concessions d'autres villages, et a rejoint encore les villages d'origine. Les concessions individuelles seront recasées à l'intérieur de ces villages.)

Villages situés en dehors du périmètre

Enfin, il y avait quatre villages en dehors du périmètre, mais qui vont être sérieusement touchés. Une zone au sud-est du périmètre est déjà une vaste zone de pâturage pour les animaux des villages d'Alatona, et lorsque le périmètre sera construit, les troupeaux existants aussi bien que les troupeaux supplémentaires qui seront érigés en investissements des profits de l'agriculture irriguée utiliseront cette zone. En conséquence, Baba Nega, Welingara, et Saber Noda, dont quelques membres cultivent dans tous les cas des champs pluviaux dans la zone d'Alatona, seront sérieusement touchés par la pression accrue de pâturage d'animaux. (A la mi-2007, Baba Nega a dispersé son complexe de quatre concessions entre un certain nombre de différents villages. Au lieu de recaser le village en tant qu'unité, les concessions qui le constituent seront ajoutées aux villages d'après l'éclatement). Le quatrième de ces villages, Massabougou, est dans les zones entre le drain principal et les zones irriguées, mais il se trouve dans une vaste zone qui ne peut être irriguée. Néanmoins, la zone qu'il occupe est la meilleure zone pour le reboisement à grande échelle nécessaire pour remplacer les pertes de bois de chauffe sur le périmètre de sorte que lui aussi, sera sérieusement affecté et incapable de continuer la culture et son propre pâturage comme auparavant. En conséquence de ces impacts directs de projet (et non d'irrigation), ces quatre villages sont éligibles aussi pour la réinstallation.

Terres agricoles au bord du Bief 2 du Fala de Molodo

L'élévation des berges du Bief 2 du Fala de Molodo en vue d'accroître la capacité de stockage pour la fourniture d'eau d'irrigation au PIA en début de saison sèche peut

avoir un impact négatif sur la capacité des paysans à utiliser la terre qu'elles utilisaient pour faire les cultures de contre-saison sur les berges du Fala au moment de la baisse du niveau de l'eau.

Les paysans qui cultivent dans le Bief 2 du Fala entre décembre et avril rencontreront des niveaux d'eau plus élevés que par le passé durant les mois de janvier et de février (un niveau élevé de RL 294.40 m au lieu de RL 294.00 m). Ils pourront toujours cultiver la zone au fur et à mesure que le niveau de l'eau baisse lorsque l'eau stockée est tirée pour arroser les cultures de saison sèche sur le périmètre d'Alatona. A l'heure actuelle, on ne sait pas exactement si oui ou non les niveaux plus élevés d'eau créeront un risque sérieux pour ces paysans en retardant les semences ou en raccourcissant éventuellement la période de culture, ou si oui ou non les niveaux plus élevés d'eau et l'amélioration consécutive des conditions d'humidité pour les cultures et les conditions meilleures pour travailler la terre permettront de rattraper les retards dans les cultures.

6.2.2.2.2 Ressources d'élevage et pastorales

a) Phase de construction

i. Impacts directs

Tous les villages du site de projet sont situés à l'intérieur de zones de pâturage durant la saison des pluies. En plus, des sites tels que Niematoulaye, Setonalkayiri, et Bouka Wèrè sont principalement utilisés par les éleveurs de ces différents villages qui restent avec les animaux durant l'hivernage. En conséquence, ces sites mêmes servent de zones tampon qui ont existé dans le Sahel avant que leur usage ne soit autorisé pour les ressources fourragères dans les parcelles rizicoles du Kouroumari. Durant la phase de construction lorsque plusieurs villages d'Alatona seront déplacés, des zones de pâturage alternatives et des propriétés devront être identifiées.

Le creusement de canaux et de drains bloquera les passages d'animaux traditionnels à destination et en provenance de Kouroumari et d'autres zones de l'ON. Parallèlement, l'accès aux points d'eau d'animaux peut être bloqué par les travaux de creusement.

Le transport d'équipement lourd et d'équipes de construction à destination et en provenance des sites et le maniement d'équipements sur le site créeront un risque pour les animaux qui traversent la zone au niveau de sites de pâturage et de points d'eau. Bien que les animaux soient invariablement surveillés par des éleveurs, de gros troupeaux d'animaux peuvent divaguer largement et ne font pas l'objet d'une supervision étroite à tout moment.

ii. Impacts indirects

Les points d'eau pour les animaux se trouvent le long du Fala de Molodo, et autour de mares peu profondes qui sont éparpillées partout dans la zone d'Alatona et au sud et à l'est du site. La pollution de ces objets d'eau de surface par des déversements

accidentels de carburants, de lubrifiants et de produits chimiques présente un sérieux risque pour l'élevage.

b) Phase opérationnelle

i. Impacts directs

L'élevage est pris en compte dans la conception, les allocations et aménagements de la zone de façon à accorder à l'élevage et au pâturage le statut d'activité qui puisse contribuer au développement de la zone, de la même manière que la culture du riz et le maraîchage. Le plan d'intégration de l'élevage dans le système d'irrigation est basé sur le principe de synergies entre différentes activités. Le but ultime est un développement qui tienne compte des besoins de toutes les activités agricoles, pastorales et d'élevage des familles bénéficiaires.

Le principal impact du PIA sur les pratiques actuelles en matière d'élevage et de pastoralisme est comme suit :

- Perte de pâturage du fait de la conversion en fermes irriguées ;
- Accès limité au pâturage et à l'eau à cause de la présence des canaux, des drains et des champs ;
- Capacité limitée à déplacer les animaux à travers la zone en direction de zones de pâturage d'hivernage au nord et à l'est (les routes de transhumance) en raison de la présence de champs irrigués et d'infrastructures d'irrigation; et
- Conflit potentiel sur l'accès au pâturage de saison sèche et au fourrage sur le périmètre irrigué en saison sèche.

ii. Impacts indirects

Le PIA convertira non seulement des milliers d'hectares de terres présentement utilisées pour le pâturage d'animaux en terres cultivables, mais aboutira très probablement aussi à une agriculture pluviale plus extensive dans les zones dans les zones contigües au site qui ne sont pas prévues pour le développement de l'irrigation. Ces zones de sols argileux et sableux sont cultivées présentement de façon sporadique et localement pour la culture du mil pendant les années de bonne pluviométrie. Il est possible qu'avec une population considérablement plus nombreuse dans la zone, une telle agriculture deviendra plus répandue quand bien même il est également possible qu'un accès plus large aux terres irriguées mène à moins de culture en zones arides. S'il y a plus d'agriculture pluviale en dehors du site du PIA, la culture en zones pastorales et le manque de coordination entre les paysans dans la gestion du calendrier agricole pourraient créer des conflits.

Ceux qui cultivent la zone du PIA garderont des animaux comme sources de revenu et d'alimentation, comme animaux de transport et de trait, et comme investissements

financiers pour les revenus provenant de l'agriculture (voir ci-dessous). En conséquence, il y aura plus d'élevage dans toute la zone qui accroîtra la pression sur les réserves de fourrage (cultures et fourrages d'arbres), les ressources pastorales sur les champs du PIA en contre-saison et dans toute la savane environnante. Il est difficile de mesurer la capacité actuelle de charge des arbres et des savanes d'arbustes autour du PIA parce qu'il y a des variations d'années en années avec la pluviométrie (de même que la disponibilité d'eau pour les animaux). Néanmoins, on peut raisonnablement supposer que durant les années de faible pluviométrie, les ressources pastorales seront sérieusement éprouvées par les nombres supplémentaires d'animaux. La sécheresse aggrave les effets secondaires à avoir plus d'animaux en raison de la mauvaise gestion des troupeaux. En vérité, ailleurs à l'ON cela a déjà accéléré le tarissement des mares et la dégradation des terres de pâturages.

Une forte augmentation du cheptel bovin mènera probablement à un élevage capitalisé sans objectif de production quelconque. Cela s'est produit ailleurs à l'intérieur de l'ON. En conséquence, l'élevage intensif se produit sur un espace agricole qui ne peut pratiquement pas satisfaire les besoins d'une population en constante augmentation.

Certains impacts positifs seraient la disponibilité d'animaux de trait sur le PIA et une augmentation de la demande locale pour des produits d'élevage et des produits laitiers lorsque la population de la zone d'Alatona s'accroîtra. Cela nécessiterait cependant des améliorations des chaînes de valeur autour de la production de lait et de viande. L'élevage sur des champs de riz après les récoltes est une pratique répandue à l'ON. Cela profite à l'élevage en assurant un pâturage nutritif et en apportant de l'engrais aux champs, améliorant du coup la fertilité du sol et profitant aux paysans. Une gestion prudente de ce régime créerait un scénario gagnant-gagnant pour les éleveurs et les agriculteurs.

Tableau 6-15 : Impact du Projet sur les terres et les avoirs des personnes affectées par le Projet

Phase	Activités	Nature de l'impact	Critères d'évaluation de l'impact			Importance de l'impact
			Portée	Durée	Intensité	
Pré construction	Expropriation/déplacement de populations	Négative	Locale	Permanente	Haute	Haute
	Déboisement/creusement et défrichage des voies de passages	Négative	Locale	Permanente	Intermédiaire	Haute
Construction	Distribution de terres	Positive	Locale	Permanente	Haute	Haute

6.2.2.3 Impacts sur la santé et la sécurité

De nombreux documents ont été publiés au cours des deux dernières décennies et plus sur l'impact négatif dans le domaine de la santé à augmenter les quantités d'eau stagnantes dans les communautés, à travers de petits projets de barrages et d'agriculture irriguée (ERL 1983, Mather et Trinh 1984, OMS 2000). La majeure partie des recherches indique des impacts de santé positifs indéniables des projets d'agriculture irriguée. Toutefois, dans un rapport qui examine le renforcement de capacités pour l'évaluation d'impact sanitaire en Afrique, l'OMS (2000) déclare : « Souvent, toutefois, les processus de développement compromettent leur propre durabilité à travers des impacts négatifs sur la santé, réduisant à la fois les ratios bénéfiques-coûts à travers une baisse de productivité due à la maladie et le transfert des coûts cachés au secteur de la santé. Dans un grand nombre de pays, les cadres institutionnels et juridiques pour les évaluations d'impact environnemental des projets de développement sont maintenant en place et ont été greffés sur des procédures pour les prises de décisions financières sur les projets proposés, à l'interne comme à l'externe avec les organismes d'appui. Jusqu'à présent, toutefois, l'impact de projets sur la santé humaine n'est généralement pas évalué correctement, principalement en raison d'une notion erronée de la nature transversale des questions de santé, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du secteur socio-sanitaire » (p.5). L'évaluation d'impact socio-sanitaire entreprise pour le projet d'irrigation d'Alatona espère résoudre certains problèmes mis en évidence par l'OMS dans son rapport de 2000.

Un guide de l'OMS sur la conduite d'évaluation d'impact environnemental des projets d'irrigation (1983) décrit une série d'études de cas où quand bien même l'un des objectifs clés des études de projets d'irrigation était l'amélioration de la santé humaine, dans la plupart des cas c'est un résultat contraire qui a été obtenu. A ce stade, on avait fait très peu d'efforts pour comprendre quelles autres activités devaient être mises en place pour diminuer des impacts négatifs de santé quelconques. Ce guide s'en va décrire ce qui devra être exploré dans le cadre de l'évaluation d'impact socio-sanitaire, y compris :

- Les impacts directs sur les populations de la zone de projet (par exemple les nouvelles maladies introduites par de nouveaux résidents et travailleurs ; changements de régime alimentaire, déchets et cycles d'eau ; augmentation des contacts avec les maladies hydriques, pollution, etc.) ;
- Les impacts indirects à travers les effets sur les vecteurs de maladies (par exemple nouveaux vecteurs introduits en raison de changements hydrologiques, ou introduits par l'augmentation de la migration dans la zone ; changements dans la prévalence ou la distribution de maladies) ;
- Les impacts directs sur les travailleurs (ex. introduction de travailleurs migrants ayant peu d'immunité contre les maladies endémiques; exposition aux risques physiques et psychologiques à leur bien-être ; provisions adéquates de nourriture pour les travailleurs migrants disponibles) ; et

- L'impact sur les services de santé (e.g. les services de santé existants seront-ils surchargés par les changements de population et les augmentations de poids de maladie ?).

On admet généralement que les effets sanitaires des projets d'agriculture irriguée sont entre autres :

- Des augmentations de l'incidence de paludisme ;
- Des augmentations de prévalence de schistosomiase ;
- Des augmentations de cas d'arbovirus (encéphalite) ; et
- Des augmentations de cas de maladies diarrhéiques, en particulier la dysenterie bactérienne.

D'autres maladies associées aux gros projets d'irrigation comprennent la tuberculose et la peste, dues généralement aux conditions de surpeuplement par les travailleurs au niveau des projets (Mather and Trinh 1984).

La majeure partie du travail classique sur l'évaluation d'impact sanitaire a été rédigé avant le début de la pandémie du VIH/SIDA. Toutefois, même en 1983, les auteurs étaient préoccupés par les augmentations de taux d'infections sexuellement transmissibles (IST) dues à l'accroissement de la main-d'œuvre dans les zones de culture.

a) Paludisme

Les principaux vecteurs pour la transmission du paludisme rencontrés dans la zone de Niono sont *Anopheles gambiae s. L.* et *Anopheles funestus*. Les cultures irriguées fournissent un environnement idéal pour la reproduction des deux types de moustiques. Les deux espèces sont également d'importants vecteurs de filariose aussi, bien qu'aucun cas de filariose n'ait été rapporté dans les statistiques sanitaires de Niono. Le principal type de paludisme au Mali est le *F. plasmodium*, dont la plus grave conséquence de l'infection est le neuro-paludisme.

8% de la population fut consultée par les centres de santé de Diabaly et de Dogofry pour des cas de paludisme en 2005, avec un nombre total de cas s'élevant à 2871. Toutefois, ce chiffre ne prend pas en compte les cas de paludisme qui ont été traités par des relais ou par des prestataires de santé informels, ou à travers l'automédication avec des médicaments obtenus au niveau des pharmacies. Les statistiques de l'OMS de 2000 ont trouvé qu'en moyenne de 4% de la population sont infectés au Mali. Il semblerait ne pas y avoir de statistiques fiables sur le paludisme pour le Mali ou pour la zone de l'Office du Niger.

Le risque d'augmentation de l'incidence éventuelle de paludisme due au projet est élevé. Quand bien même le paludisme est déjà un grave problème de santé dans la zone, les projets d'irrigation augmenteront le volume d'eau disponible pendant toute

l'année et qui permet aux moustiques de se reproduire, et attirer des gens dans la zone qui sont parfois moins résistants au paludisme car originaires de régions moins endémiques.

b) Schistosomiase

Les vecteurs de schistosomiase au Mali sont le *Bulinus truncatus* et le *Biomphalaria pfeifferi*. Les escargots *Bulinus* transportent la bilharziose urinaire (*Schistosoma hematobium*) et les escargots *Biomphalaria* transportent la bilharziose intestinale (*Schistosoma mansoni*). Les canaux principaux et les partiteurs sont les habitats habituels de ces escargots, bien que les escargots *Bulinus* préfèrent des corps d'eau qui sont régulièrement drainés pendant qu'ils passent une partie de leur cycle de vie dans des marais boueux.

Une enquête de base entreprise en 2004 par le Programme National de lutte contre la Schistosomiase et les Vers Intestinaux dans la Région de Ségou, a révélé que 98% des élèves dépistés avaient une schistosomiase urinaire. Les statistiques de santé des centres de santé de Diabaly et Dogofry indiquent des niveaux bien plus faibles d'infection dans la zone, mais cela peut s'expliquer en partie par l'efficacité du régime de traitement de masse (maintenant dans sa deuxième année) et par les sous-rapportages.

Le risque que les taux d'infection à la schistosomiase augmentent du fait de ce projet est très élevé. Les travailleurs socio-sanitaires et les villageois ont tous observé que les personnes qui vivent dans les parties non-irriguées d'Alatona n'ont pas de schistosomiase, et que celles qui ont la maladie sont généralement des personnes qui ont été dans les zones irriguées pour y effectuer des travaux saisonniers.

c) Infections sexuellement transmissibles, VIH/ SIDA

i. Impacts directs (durant les phases de construction et d'opération)

Les infections sexuellement transmissibles (IST, VIH/ SIDA) connaissent toutes de l'ampleur au Mali. Ils sont particulièrement problématiques dans les zones où il y a beaucoup de migration et d'échanges entre les gens, par exemple les zones frontalières et dans les vastes zones de production agricole du pays (Office du Niger et CMDT). Les niveaux de connaissances sur les IST, le VIH et le SIDA sont relativement faibles, et peu de gens pratiquent les rapports sexuels protégés, même parmi les populations à haut risque. Les groupes à plus haut risque d'infection semblent être les professionnelles du sexe, les conducteurs de camions, les marchands ambulants dans les rues et les travailleurs saisonniers.

Durant l'exercice de l'EDS 2001, on a effectué des prélèvements de sang sur l'échantillon d'interview que l'on a analysés pour le dépistage du VIH. Le taux national de prévalence était de 1,7%, bien inférieur à la moyenne de 6,1% au sud du Sahara chez les personnes âgées de 15-49 ans. On a trouvé que les femmes dans la région de Ségou avaient les taux de séropositivité les plus élevés dans le pays, 2,5% en moyenne. Un fait plus dangereux est qu'environ 25% des femmes dépistées au niveau national ont déclaré qu'elles avaient connu des symptômes d'IST au cours des 12

derniers mois, contre 6,5% seulement des hommes. Etant donné qu'un grand nombre d'IST demeurent asymptomatiques chez les hommes et chez les femmes, et qu'il s'agit ici d'un sujet très sensible pour qu'il soit discuté, il est probable que ces taux soient sous-estimés.

Le niveau de risque d'accroître l'incidence et la prévalence des IST, VIH/SIDA dans la zone d'Alatona est élevé. Les données d'autres zones où l'on cultive du riz par l'irrigation indiquent qu'une combinaison de pratiques culturelles et une mauvaise connaissance des IST, VIH et SIDA font des travailleurs migrants (travailleurs saisonniers « namaden ») et des conducteurs de camions des groupes particulièrement vulnérables à l'infection.

ii. Impacts indirect

Le Mali a la chance de connaître de faibles taux d'infection par le VIH/SIDA. Le risque d'accroissement de ces taux dans l'Alatona est très élevé car toutes les populations vulnérables seront en permanence dans la zone plus souvent et en plus forte densité. Cela peut contribuer à une baisse de productivité.

d) Malnutrition

Il existe diverses causes de malnutrition au Mali, allant du manque de nourriture, aux problèmes liés au mélange d'aliments, aux pratiques alimentaires, aux problèmes avec les micronutriments dans le régime alimentaire (fer, vitamine A, zinc, etc.) et les mauvaises pratiques d'hygiène qui mènent à des diarrhées intermittentes et à des infestations chez les enfants. Des craintes ont été exprimées que les mères ne soient pas en train d'accorder autant d'attention aux besoins nutritionnels et aux soins des jeunes enfants qu'elles ne le pourraient, en raison de leur besoin de travailler dans les paddy de riz et les jardins maraîchers.

En 2001, on a trouvé que 83% des enfants de moins de cinq ans étaient anémiques, les taux étant plus élevés en milieu rural qu'en milieu urbain. 40% des enfants de moins de cinq ans dans la région de Ségou souffraient de malnutrition chronique modérée, tandis que 14% souffraient de malnutrition aiguë modérée. Ces taux étaient parmi les plus élevés du pays.

La diversification des cultures (riz et légumes) produits grâce au projet pourra servir à minimiser le risque de malnutrition pour les populations affectées par le projet, et aussi à améliorer les revenus à travers les divers appuis de projet tels que l'accès au crédit et l'évacuation des surplus de production. Les améliorations conséquentes de qualité de vie des populations auront probablement un impact positif sur les habitudes alimentaires de la zone, principalement pour les PAP.

e) Accès limité aux services de santé

Les mauvais comportements en matière de recherche de services de santé, la mauvaise infrastructure des routes et le nombre croissant de patients potentiels peuvent tous amener les gens qui ont besoin de services de santé à avoir peu d'accès s'il en est aux prestataires de soins de santé. On estime qu'à l'heure actuelle 26%

(Diabaly) à 90% (Dogofry) de la population d'Alatona vit dans un rayon de plus de 10 km du centre de santé de leur secteur ou sont considérés comme étant totalement hors du secteur.

Le niveau de risque de diminution de l'accès aux services de santé du fait du projet est élevé. On estime que la population des secteurs de Dogofry et de Diabaly pourrait être cinq fois plus nombreuse une fois que les gens sont réinstallés dans le nouveau périmètre irrigué. Les deux centres de santé existants à Dogofry et Diabaly couvrent déjà une population bien plus nombreuse que le minimum de 5.000 personnes suggéré par les directives gouvernementales. Les deux CSCOM ont tous un personnel, des installations et des services limités en termes de ce qu'ils peuvent offrir, avec un fardeau relativement lourd d'activités de santé communautaire qu'ils peuvent assurer en plus de leurs activités cliniques.

f) Grippe aviaire

On n'a pas rapporté de foyers du virus H5N1 au Mali à la date de fin juin 2006. On ne prévoit pas que le PIA va accroître le risque d'introduction de l'influenza aviaire dans la zone de projet, bien qu'il y ait une faible augmentation de risque d'introduction de grippe aviaire dans la zone d'Alatona à travers les aménagements d'irrigation. L'Annexe M fournit une description plus détaillée des risques liés à l'influenza aviaire au Mali et dans la zone d'Alatona.

L'impact sur la santé et la sécurité des travailleurs et des populations varie de faible à grand en termes d'importance (voir **Tableau 6-16**).

Tableau 6-16 : Impact du Projet sur la santé et la sécurité						
Phase	Activités	Nature de l'impact	Critères d'évaluation de l'impact			Importance de l'impact
			Portée	Durée	Intensité	
Pré construction	Déforestation/ creusement et déblayage de voies	Négative	Locale	Permanente	Intermédiaire	Haute
Construction	Usage de carrières et de zones d'emprunt et transport de matériaux	Négative	Isolée	Temporaire	Faible	Haute
	Terrassement	Négative	Locale	Temporaire	Intermédiaire	Intermédiaire
Opération	Opération du périmètre	Négative	Locale	Permanente	Forte	Haute
	Entretien de l'équipement et des canaux	Positive	Isolée	Temporaire	Intermédiaire	Faible
	Usage de pesticides et d'intrants	Négative	Locale	Temporaire	Intermédiaire	Intermédiaire

6.2.2.2.4 Impact sur les émissions d'odeurs

Le changement de la qualité de l'air à travers les émissions de poussière durant les travaux de creusement et de nivellement de terrain provoqueront des odeurs désagréables, surtout pour le site. Les émissions de poussière affecteront indirectement l'environnement immédiat si le travail est entrepris dans le voisinage immédiat des villages PAP, surtout avec les vents qui soufflent sur place.

Les véhicules et engins lourds dégagent des émissions qui provoquent parfois aussi des émissions d'odeurs. L'usage potentiel de feu pour le défrichage de terres sur certaines parties du projet contribuera à accroître la pollution de l'air et les émissions d'odeur qui affecteront les villages avoisinants et le site. Toutefois, l'impact demeure généralement faible (voir **Tableau 6-17**).

Phase	Activités	Nature de l'impact	Critères d'évaluation de l'impact			Importance de l'impact
			Portée	Durée	Intensité	
Construction	Usage de carrières et zones d'emprunt et transport de matériel	Négative	Isolée	Temporaire	Faible	Faible
	Terrassement	Négative	Locale	Temporaire	Faible	Faible

6.2.2.2.5 Impacts du bruit

a) Phase de construction

Le bruit causé par les « engins d'excavation » est également source de pollution sonore. Le niveau de bruit augmentera localement pendant la construction et, généralement, augmentera dans les villages tel que n'Doukala avec l'augmentation de la circulation véhiculaire pendant la phase d'opération.

Equipement	Niveau Ordinaire de Bruit (dBA) 17 m de la Source
Compresseur	81
Pelleteuse	80
Ballast	83
Bétonnière	85
Pompe à béton	82
Bulldozer	85
Groupe Electrogène	81
Grader	85
Bétonnière motorisée	89
Sonnette (Impact)	101
Outil Pneumatique	85
Laminoir	74
Camion	88

Source : Agence de Protection de l'Environnement des Etats-Unis

On prévoit que l'exposition à ces niveaux de bruit se produira pendant moins de 8 semaines dans une localité pendant une phase donnée de travail (à l'exception de puits d'emprunt et de carrières). L'Entrepreneur devra alerter les résidents avant le démarrage des travaux de construction et limitera les activités de construction bruyantes aux heures du jour. Les activités de creusement au niveau de carrières et de sites de puits d'emprunt seront interdites près des zones résidentielles. Ces dispositions sont décrites à la Section 8 et dans l'Annexe C.

Une autre source de bruit tout autant importante sera les activités de retombées (génératrices de revenue) du projet et l'afflux de populations avec d'autres modes de vie (centres de récréation, groupements de jeunes faisant de la musique, etc.). Les villages situés au bord des routes d'accès aux carrières et aux zones d'emprunt connaîtront aussi plus de bruit en raison de l'augmentation du trafic.

b) Phase opérationnelle

i. Impacts directs

Les bruits de la circulation le long des routes et dans les villages seront plus grands qu'ils ne sont présentement étant donné qu'il y a très peu d'engins motorisés passant par la zone à présent. Le volume de trafic anticipé à l'intérieur du PIA n'est pas plus élevé qu'il ne l'est ailleurs dans la zone de Kouroumari de l'ON bien qu'avec seulement deux principaux points d'accès (la bretelle à Dogofry, et au Point C), il y aura beaucoup de trafic de camion surtout durant la principale récolte de riz.

ii. Impacts indirects

L'augmentation du trafic accroîtra les niveaux de bruit dans les villages et villes adjacentes des principales artères y compris la Route aménagée Niono - Goma Coura. Toutefois, des mesures seront prises pour réduire la vitesse des véhicules, la manière la plus efficace de réduire les niveaux de bruit.

Le niveau d'impact du bruit est faible (voir **Tableau 6-19**).

Tableau 6-19 : Impact du Projet par le bruit						
Phase	Activités	Nature de l'impact	Critères d'évaluation de l'impact			Importance de l'impact
			Portée	Durée	Intensité	
Construction	Usage de carrières et zones d'emprunt et transport de matériaux	Négative	Isolée	Temporaire	Faible	Faible
	Creusement	Négative	Locale	Temporaire	Faible	Faible

6.2.2.2.6 Impact sur l'héritage archéologique et culturel

a) Phases de construction et d'opération

i. Impacts directs

Des actions doivent être engagées pour épargner les complexes archéologiques, particulièrement à Tomoni et Maatu, de l'impact des travaux d'aménagement. Ces impacts comporteront éventuellement le matériel archéologique accumulé pour le remplissage et les constructions, la collecte incontrôlée des vestiges archéologiques, le vandalisme et les dérangements excessifs résultant de l'accès incontrôlé aux sites. Il n'est pas nécessaire d'organiser des fouilles scientifiques de ces sites s'ils ne sont pas exposés à des menaces particulières (le pillage, par exemple).

Pendant la phase opérationnelle du projet, l'afflux des nouveaux résidents qui ont des pratiques religieuses différentes peut influencer sur les pratiques culturelles dans la zone. La diversité culturelle accrue sera probablement une réalité grâce aux interactions sociales émanant de l'exploitation du périmètre irrigué.

Il sera nécessaire de développer des plans de sauvegarde pour les sites menacés de destruction durant les travaux d'aménagement pour le PIA. Le **Tableau 6-20** énumère tous les sites importants qui ont été identifiés à l'intérieur du site du PIA et environs.

Tableau 6-20 : Récapitulatif des sites culturels					
Commune	Village ou hameau	Coordonnées GPS	Sites archéologiques	Lieux de culte	Mémoriaux
Dogofry	Alatona ou (Fedji 1, 2, 3)	E 182454 N 1641445	1	2	2
-	Ndoukala	E 177435 N 1637081	0	1	1
-	Tomoni	E 180432 N 1640967	2	1	1
-	Sabere Nuéléri	E 200021 N 1643433	1	0	0
-	Sansanding coura Yangassadjou coura	E 180162 N 1643345	0	1	0
-	Dogofriba	E 181993 N 1635969	0	2	0
Diabaly	Diabaly	E 182059 N 1626221	0	1	1
-	Kogoni-Bozodaga	E 182069 N 1630721	0	0	1
-	Massabougou	E 188216 N 1639782	1	2	0
-	Sikere (Sabere Noda)	E 189259 N 1630921	1 (4 collines)	0	0
TOTAL			6	10	6

ii. Impacts indirects

Durant la phase opérationnelle du PIA, une augmentation de la densité de la population dans la zone pourrait mener au pillage de matériaux archéologiques de ces sites ou au vandalisme sur les sites archéologiques et culturels. En plus de la restriction de l'accès aux sites fragile, il sera important de sensibiliser les gens – surtout les nouveaux résidents – sur la signification historique et culturelle de ces sites.

Aucun des sites n'est situé dans les zones qui sont désignées pour le nivellement de terrains ou la conversion en champ irrigué étant donné que la plupart sont situés sur des basses collines et des dunes de sable – les endroits préférés pour le peuplement même de nos jours. Néanmoins, les sites de basses terres qui jouxtent les zones irriguées pourraient subir des dégâts d'eaux souterraines montantes de la nappe phréatique qui atteint les fondations d'édifices ou de vestiges archéologiques. Dans de tels cas, l'évaporation de l'humidité du sol peut mener à la désintégration de matériaux de construction et de poterie – surtout lorsqu'il y a des sels dissouts dans les eaux souterraines. Ce phénomène a provoqué de sérieux dégâts sur l'ancien site Mahenjo-daro dans le Pakistan modern lorsque les fouilles archéologiques ont exposé les fondations de bâtiments de briques et de boue aux eaux souterraines qui étaient plus près de la surface que par le passé du fait des aménagements d'irrigation à côté.

L'importance de l'impact varie de faible à moyenne comme présenté au **Tableau 6-21**.

Tableau 6-21 : Impact du Projet sur l'héritage archéologique et culturel						
Phase	Activités	Nature de l'impact	Critères d'évaluation de l'impact			Importance de l'impact
			Portée	Durée	Intensité	
Pré construction	Expropriation/déplacement de populations	Négative	Isolée	Permanente	Faible	Faible
Construction	Terrassements	Négative	Isolée	Permanente	Faible	Intermédiaire
Opération	Exploitation du périmètre (culture)	Négative	Régionale	Permanente	Faible	Intermédiaire

6.2.2.2.7 Impact sur les activités économiques

a) Phases de pré construction et de construction

La présence de diverses entreprises sur le terrain sera un moteur de développement pour l'activité économique locale. Des initiatives locales pour la mise en place d'activités génératrices de revenus émergeront. Une zone de petit échange sera appuyée aussi près des sites d'ouvrages du projet. L'artisanat (confection de nattes en paille) par les femmes sera touché négativement durant la phase de construction en raison de non disponibilité de matières premières et la demande d'emploi de femmes au niveau du projet.

Différents secteurs de l'économie seront touchés par l'impact du projet. En dépit de ces impacts positifs, des perturbations pourront se produire durant les travaux de construction, surtout les activités d'agriculture proprement dites et les pratiques piscicoles dans les canaux et le Fala.

b) Phase opérationnelle

Les activités d'élevage seront particulièrement affectées par la mise en œuvre du projet. La zone de projet, qui était utilisée au départ comme aire de pâturage, sera consacrée maintenant à d'autres types d'activités. Le PIA devra accroître la production et la productivité, améliorer les revenus des paysans, améliorer la sécurité de tenure de terres, moderniser les systèmes de production irriguée et réduire l'incertitude liée à l'agriculture pluviale de subsistance. Il tente d'aménager environ 13.925 ha de terres nouvellement irriguées, représentant près de 20% d'augmentation de terres cultivables « sécurisées contre la sécheresse » et une augmentation de 7% de la superficie totale de terres entièrement ou partiellement irriguées du pays. Le PIA introduira de nouvelles pratiques agricoles, de tenure de terre et de gestion de l'eau, et aussi des politiques et réformes visant à réaliser le potentiel de l'Office du Niger à servir de moteur de la croissance en milieu rural au Mali.

Le PIA améliorera les conditions de vie d'environ 1.200 familles en fournissant l'accès à la terre et la propriété éventuelle de champs de 5 ha. En plus, 480 familles ou investisseurs auront la propriété sur des unités de 10 ha et il y aura 80 à 100 fermes de 30 à 100 hectares l'unité. Ces grandes unités – dont quelques-unes des fermes de taille moyenne aussi – compteront certainement sur la main-d'œuvre d'autres familles rurales qui en dériveront des bénéfices en termes de moyens d'existence. La fourniture d'autres services d'appui pour les exploitants et communautés paysannes devrait créer au bout du compte des bénéfices économiques tangibles pour quelque 5.000 à 6.000 familles maliennes.

L'analyse d'impact fait ressortir un net avantage avec le commencement des opérations du périmètre. La seule principale activité qui affecte l'activité économique négativement demeure l'expropriation. Le démarrage des opérations du périmètre servira de barrière à l'élevage qui dépend du Fala pour les besoins en eau.

Dans l'ensemble, les impacts économiques du projet sont positifs et d'une grande importance.

Le **Tableau 6-22** fournit une vue d'ensemble de l'évaluation de l'importance des impacts sur les activités économiques.

Tableau 6-22 : Impact du Projet sur les activités économiques						
Phase	Activités	Nature de l'impact	Critères d'évaluation de l'impact			Importance de l'impact
			Portée	Durée	Intensité	
Pré construction	Expropriation/ déplacement de populations	Négative	Locale	Permanente	Haute	Haute
	Installation de site et structures	Positive	Isolée	Temporaire	Faible	Haute
Construction	Ouvrages de construction avec maçonnerie et béton armé	Positive	Isolée	Temporaire	Faible	Faible
Opération	Exploitation du périmètre	Positive	Locale	Permanente	Haute	Haute
	Maintenance des canaux et équipements	Positive	Locale	Temporaire	Intermédiaire	Intermédiaire
	Usage de pesticides et d'intrants	Positive	Locale	Temporaire	Intermédiaire	Intermédiaire
	Retenue	Négative	Locale	Temporaire	Intermédiaire	Intermédiaire

6.2.2.2.8 Impacts sur la création d'emplois

Une des forces de ce projet est la création d'emplois. Toutes les phases d'exécution fournissent une base pour la création d'emplois temporaires et/ou permanents.

a) Phases de pré construction et de construction

Les sociétés devront recruter du personnel pour l'exécution de contrats soit à travers des activités principales ou de sous-traitance. Un accent particulier sera mis sur le recrutement de main-d'œuvre locale non qualifiée.

b) Phase opérationnelle

Il convient de noter que l'exploitation du périmètre tout entier aboutira à une augmentation de la population et par conséquent à un besoin accru pour les services sociaux de base. Cette situation contribuera sans doute à la création d'un nombre important d'emplois.

L'importance de la création d'emplois dans différentes activités varie de faible à grande. Le **Tableau 6-23** fournit une évaluation de la magnitude de différentes activités de création d'emplois.

Tableau 6-23 : Impact du Projet sur la création d'emplois

Phase	Activités	Nature de l'impact	Critères d'évaluation de l'impact			Importance de l'impact
			Portée	Durée	Intensité	
Pré construction	Installation de site et aménagements	Positive	Locale	Temporaire	Faible	Faible
	Déboisement/creusement et déblayage de voies	Positive	Locale	Temporaire	Haute	Intermédiaire
Construction	Usage de carrières et de zones d'emprunt et transport de matériaux	Positive	Isolée	Temporaire	Faible	Faible
	Terrassements	Positive	Locale	Temporaire	Intermédiaire	Intermédiaire
	Stockage de matériaux/équipements de construction	Positive	Isolée	Temporaire	Faible	Faible
	Placement de bitume au fond des canaux	Positive	Isolée	Temporaire	Faible	Faible
	Travaux de construction avec maçonnerie et béton armé	Positive	Isolée	Temporaire	Intermédiaire	Faible
	Placement de vannes hydrauliques	Positive	Isolée	Temporaire	Faible	Faible
	Allocation de terres	Positive	Locale	Permanente	Intermédiaire	Haute
	Mise en œuvre de l'ASDA	Positive	Locale	Temporaire	Intermédiaire	Intermédiaire
Opération	Activités du périmètre	Positive	Régionale	Permanente	Haute	Haute
	Entretien des équipements et des canaux	Positive	Locale	Temporaire	Intermédiaire	Intermédiaire
	Usage de pesticides et d'intrants	Positive	Locale	Temporaire	Faible	Faible
	Fermeture du système entre les campagnes de production	Négative	Régionale	Temporaire	Haute	Haute

6.2.2.3 Impacts cumulés

6.2.2.3.1 Changement climatique

a) Impact du PIA sur le changement climatique

Le défrichement de terrains à travers le site d'Alatona occasionnera seulement le dégagement d'environ 60.000 m³ de biomasse ligneuse mais une bonne partie de cela sera brûlé comme bois de chauffe et déchet. Il y aura des émissions de carbone et de CO₂ dans l'atmosphère qui aura un impact négatif en termes de réchauffement global. La création de bosquets villageois pour fournir du combustible aux résidents

d'Alatona aura un effet positif sur la séquestration du carbone atmosphérique mais l'avantage sera perdu lorsque le bois est brûlé comme combustible.

La riziculture irriguée est connue pour son effet néfaste sur le climat global à travers l'émission de gaz à effet de serre qui contribuent au réchauffement global. La production de méthane dans les champs inondés est le facteur le plus significatif. La riziculture à l'ON ne comporte pas généralement de longues périodes d'inondation des champs (l'inondation est entreprise principalement pour faciliter la préparation du champ). Néanmoins, l'impact global du remplacement des forêts et des broussailles avec des champs de riz irrigués sera défavorable en termes de l'empreinte de carbone du PIA.

b) Impact du changement climatique sur le PIA

L'impact potentiel du changement climatique sur le Projet d'Irrigation d'Alatona est difficile à mesurer à ce stade-ci. Cline (2007) a examiné plusieurs modèles prévisionnels de l'impact du changement climatique et dans l'ensemble ils ont projeté une augmentation de la pluviométrie dans les régions sahélienne et aussi des températures plus élevées. Cela impliquerait probablement une amélioration de la productivité agricole dans la zone d'Alatona étant donné que la disponibilité d'eau augmentera quand bien même les températures plus élevées pourraient être inappropriées pour certaines cultures de saison sèche telles que l'échalote. En utilisant deux modèles différents, Dinar *et al* (2008) ont projeté des baisses de PIB agricole de l'ordre de 5 à 25% pour le Mali d'ici l'an 2100. Ces chiffres sont des moyennes basées sur la production agricole actuelle, par conséquent l'impact du changement climatique sur l'Alatona et l'ON n'est pas évident. Il faudra noter que d'autres modèles ont suggéré un accroissement de l'aridité dans le Sahel avec le réchauffement de la terre. Si tel est le cas, le succès du projet d'Alatona dépendra d'une plus grande extraction de l'eau du Fleuve Niger, qui pourrait compromettre l'écologie du Delta Intérieur. Un climat plus chaud et plus sec aurait aussi un impact négatif sur les ressources pastorales et pourrait négativement affecter les régions boisées naturelles et les bosquets qui fournissent du bois de chauffe aux résidents d'Alatona.

Les stratégies d'adaptation des paysans à l'ON vont probablement mettre l'accent sur les changements dans la sélection des semences sur la base d'élévations de températures et de disponibilité d'eau. La sélection d'animaux changera aussi avec une préférence prévue pour les petits ruminants comparativement au bétail au Mali (Dinar *et al*, 2008).

6.2.2.3.2 Débit du Fleuve Niger

Le Projet d'Irrigation d'Alatona développera la culture irriguée dans le Périmètre d'Alatona sur la rive gauche du Fala de Molodo à environ 135 km en aval de Markala. Pour fournir 28 m³/s au Périmètre d'Alatona, indiqué au sommet même de la **Figure 6-2**, et pour fournir à toutes les autres extensions existantes ou programmées présentement, le principal système d'adduction doit avoir une capacité double sur toute sa longueur. Le volume d'eau disponible pour l'irrigation pour la Zone Office du Niger dépend du débit atteignant le Barrage de Markala sur le Fleuve Niger. Le Barrage de Markala est un ouvrage mobile, qui a été conçu pour garder le niveau de

l'eau à une certaine hauteur. La disponibilité de l'eau varie donc avec les saisons, et il n'y a point de réservoir à partir duquel un déversement régulier peut être maintenu. Durant la saison des pluies, de juillet à octobre, des flux élevés fournissent de gros volumes d'eau d'irrigation, tandis que le débit est minimal de février à mai, la saison sèche. Du fait de cette fluctuation, c'est en hivernage seulement que toute la zone peut être irriguée. Durant la saison sèche, environ 20% de la zone humide peut être cultivée.

Depuis 1970, les changements climatiques au Sahel Occidental ont occasionné une importante diminution de la pluviométrie dans la zone du Fleuve Niger et les débits correspondants au niveau du Barrage de Markala. Ce changement n'a pas été pris en compte dans les études hydrologiques évaluant la disponibilité de l'eau pour l'Office du Niger et a mené à une surestimation des quantités d'eau disponibles à Markala. La faisabilité à fournir de l'eau pour les 13.925 ha de terres irriguées pour le projet d'Alatona repose sur :

- Une évaluation réaliste des ressources potentielles en eau dans les conditions hydrologiques actuelles ;
- Des provisions d'eau clairement disponibles pour les projets actuels à l'ON ; et
- La détermination de la mesure potentielle des zones irriguées à l'intérieur du Projet d'Alatona durant les saisons sèches et pluvieuses.

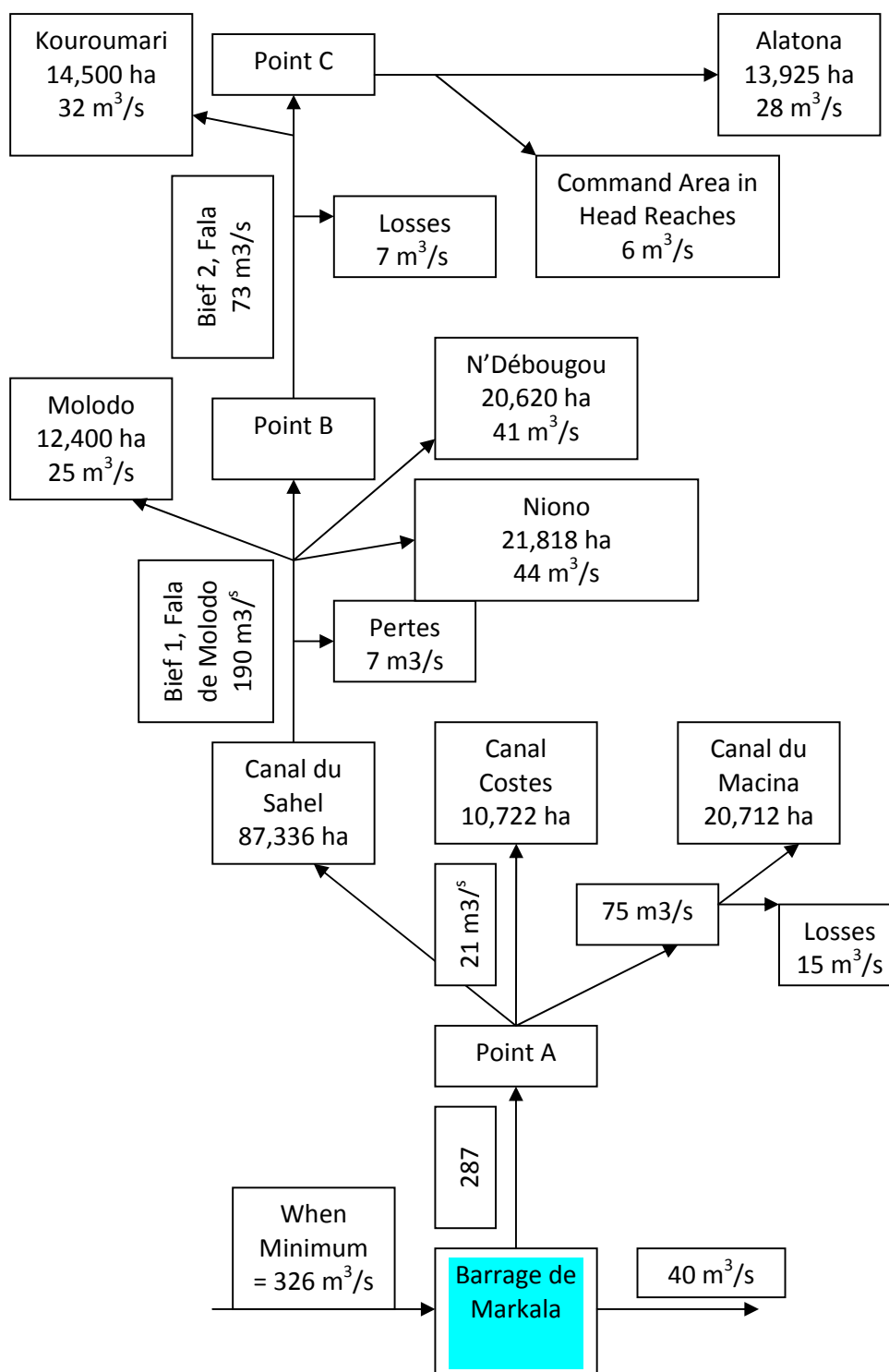


Figure 6-2 : Provision du Barrage de Markala et des projets d'irrigation de l'Office du Niger

Pour satisfaire les besoins en eau en aval de Markala, un débit minimum de 40 m³/s a été fixé par convention internationale. Les données de flux à Koulikoro ont été utilisées pour comparer et confirmer les flux calculés au Barrage de Markala. Les flux de saison sèche directement en amont du Canal Adducteur peuvent être plus élevés que ceux qui partent de Koulikoro (en amont de Markala) en raison du déversement d'eaux souterraines dans le fleuve lorsque le niveau de l'eau baisse sous le niveau des eaux souterraines. D'autre part, des pertes en eau sont observées entre Koulikoro et le Barrage de Markala pendant l'hivernage, en raison principalement de l'infiltration et de l'évaporation dans les plaines inondées.

Les ressources en eau de surface disponibles pour l'Office du Niger en amont de Markala après satisfaction de la lâchée minimum de 40 m³/s en aval du Barrage de Markala sont résumées au **Tableau 6-24**. Ce tableau montre les débits en saison sèche sur cinq ans, ou les débits qui sont garantis quatre années sur cinq, un critère communément utilisé dans la conception d'irrigation. Les débits de saison sèche sur cinq ans indiquent qu'il y a moins de 50 m³/s disponibles de février à avril, illustrant la baisse significative prévue des débits d'eau durant la saison sèche. En fait, les débits sur cinq ans en saison sèche sont même en-dessous de la moyenne actuelle (2000-2005) qui se retire du Canal Adducteur entre février et mai, indiquant des conditions pluviométriques favorables au cours des cinq dernières années.

Tableau 6-24 : Disponibilité de ressources en eau pour l'Office du Niger (m³/s)				
	Moyenne	Maximum	Minimum	5 ans sec
Janvier	126,0	234,4	74,8	90,0
Février	66,6	122,3	32,3	45,0
Mars	64,7	98,2	31,3	48,0
Avril	68,2	141,2	43,2	49,0
Mai	97,5	173,8	60,0	75,0
Juin	177,3	320,4	95,0	131,0
Juillet	482,3	785,6	214,0	325,0
Août	1.421,7	1.959,7	842,8	1.160,0
Septembre	2.717,8	4.312,8	1.405,8	2.060,0
Octobre	2.482,0	4.477,9	1.499,9	1.810,0
Novembre	1.020,5	2.726,3	528,2	690,0
Décembre	342,3	760,3	163,6	250,0

Tableau 6-25 : Quantité moyenne d'eau déviée dans le Canal Adducteur (m³/s)			
	Moyenne 2000-2005	Maximum	Minimum
Janvier	50,2	71,6	39,0
Février	61,5	85,9	48,9
Mars	70,7	91,9	53,2
Avril	75,4	90,3	51,4
Mai	90,8	110,1	54,6
Juin	96,9	111,5	72,6
Juillet	102,1	132,2	88,1
Août	104,4	122,7	81,4
Septembre	126,1	142,8	97,3
Octobre	134,8	147,2	118,5
Novembre	78,4	85,8	67,0
Décembre	48,2	61,6	36,3

Ces données indiquent que les effets cumulés du Projet d'Irrigation d'Alatona sur les flux du Fleuve Niger durant la saison des pluies sont négligeables, représentant moins de 2% du débit disponible au cours des années les plus sèches et environ 0,5% du débit en années de pointe.

L'impact de cette prise supplémentaire du Fleuve Niger sur l'hydrologie du Delta Intérieur du Niger est mineur.

6.2.2.3.3 Barrages de Sélingué et de Foumi

Mockrin et Theime (dans Burgess *et al*, 2004) ont déclaré que le Barrage de Sélingué et les barrages de plus petite taille sur le Fleuve Niger tels que celui de Markala ont eu un impact négatif sur le Delta Intérieur. Le Barrage de Foumi proposé pourrait avoir un impact plus important même en réduisant le déversement en hivernage du fleuve. L'étude de faisabilité technique du Barrage de Foumi sur le Fleuve Niandan, l'un des bras du Fleuve Niger, est achevée. Le projet attend la signature d'un accord entre le Mali et la Guinée sur le mode de financement et le partage des bénéficiaires du projet. D'après la récente étude d'Energie du Mali sur l'impact du Barrage de Foumi sur le projet hydro-électrique de Kénié, prévu à 20 km en aval de Bamako, les flux de saison sèche doivent augmenter en moyenne de 100 m³/s durant les mois critiques. Cela signifierait une augmentation substantielle du volume d'eau atteignant Markala et de la zone irriguée potentielle en saison sèche dans la zone de l'ON. Ces barrages retiendront une portion des déversements d'eau de saison de pluies et réduiront ainsi le niveau des crues du Delta Intérieur. Cela dit, le Projet d'Irrigation d'Alatona n'est pas dépendant de la réalisation de ces barrages proposés, quand bien même l'impact cumulé aura des effets adverses sur le Delta Intérieur qui seront pour la plupart imputables aux barrages.

6.2.2.3.4 Autres projets d'irrigation proposés à l'Office du Niger

En plus du périmètre d'Alatona, plusieurs autres projets d'irrigation sont examinés, y compris un plan de création d'un "troisième bief" (Bief 3) dans le Fala de Molodo en

aval du Point C. Ce Bief 3 créerait un corps d'eau qui pourrait alimenter d'autres projets d'irrigation en aval de l'Alatona.

6.2.2.3.5 Déversements de drainage dans le Fala de Molodo

L'impact cumulé du drainage de différents projets d'irrigation à l'Office du Niger peut augmenter les flux en aval dans le Fala de Molodo. Cela pourrait avoir un impact positif sur les pêcheries et sur la disponibilité de pâturage.

La qualité de l'eau de drainage peut éventuellement devenir un facteur important et constituer un impact négatif. L'impact cumulé de l'usage d'engrais et de pesticides sur la qualité de l'eau souterraine peu profonde et de l'eau de drainage se déversant dans le Fala dépendra de l'efficacité de la formation et de la vulgarisation auprès des paysans dans ces projets.

Pour le PIA, le Drain de Massabougou est le drain principal et s'achève dans la partie inférieure du Drain Kala Inférieur Est, qui à son tour se déverse dans l'extrémité en aval de la troisième étendue du Fala de Molodo (Bief 3).

6.2.2.3.6 Trafic routier

D'autres projets d'irrigation sont prévus dans la zone d'influence de la route, presque tous entre Niono et Diabaly. Une première série de projets était achevée pendant la période 2004–2007, couverte par le Contrat Plan entre l'Office du Niger et le Gouvernement du Mali. Des plans d'irrigation additionnels seront exécutés au cours de la période 2007–2020, couverte par le Schéma Directeur de l'Irrigation. La production sera en grande partie basée sur le riz paddy produit pendant l'hivernage et une culture secondaire pendant la saison sèche comme par exemple le maïs, la pomme de terre, ou les légumes.

Les différents périmètres sont situés à des endroits différents le long du corridor Niono – Diabaly. L'endroit exact où les produits emprunteront la route du Projet n'est pas toujours rapporté avec précision, mais on peut supposer que la plupart de la production sera vendue dans des centres de consommation tels que Ségou, Bamako, Sikasso et ainsi sera transportée sur une grande partie de la route du Projet. Certains périmètres sont proches de Niono et d'autres sont plus proches de Diabaly. La production qui sera destinée à la vente sera sujette à des variations, à cause des facteurs de production, les problèmes de gestion, ou des conditions climatiques. L'hypothèse de départ est que, en moyenne, 20% de l'excédent commercialisé utiliseront la Route Niono – Diabaly, ce qui est conforme à la circulation générée par les activités agricoles.

Sur la base des considérations ci-dessus, le TMJA en provenance des autres Projets d'Irrigation le long de la Route Niono – Goma Coura pourrait se présenter comme suit :

Tableau 6-26 : TMJA en provenance des autres projets d'irrigation situés dans la Zone de Niono	
Année de commercialisation	Tronçon Niono - Diabaly
Première année	12
Deuxième année	12
Troisième année	12
Quatrième année	13
Cinquième année	13
Au delà de la cinquième année	13

Source : Estimations du Consultant

Un autre excédent commercialisable estimé à 42.000 tonnes est prévu pour la période 2007-2020. Cette circulation additionnelle potentielle n'est pas prise en compte dans l'analyse.

6.2.2.3.7 Autres effets cumulés

D'autres impacts cumulés potentiels comportent l'effet combine de l'agrandissement de la zone irriguée comprenant l'Office du Niger sur les ressources en eau, les ressources en bois de chauffe, et les ressources pastorales. Chacun de ceux-ci est abordé dans le Plan de Gestion Environnementale (Section 8) dans le contexte du Projet d'Irrigation d'Alatona – y compris les impacts indirects résultant d'un accroissement de la population. Si d'autres projets d'irrigation sont développés dans la zone, il reviendra aux partisans d'un tel projet ou à l'ON de mettre en œuvre des mesures de mitigation appropriées.

Section 7 : Analyse des alternatives

7.1 Emplacement général

Le site sélectionné pour le Projet d'Irrigation d'Alatona avait été identifié au début des années 1950 comme un prolongement logique de l'Office du Niger en aval le long du Fala de Molodo. Cette zone est plate ou en pente douce et, par conséquent, topographiquement appropriée pour l'irrigation. Les sols sont principalement de l'argile limoneuse qui est éminemment appropriée pour la riziculture par l'irrigation. D'autres sites potentiels pour l'agriculture irriguée se trouvent plus loin en aval le long du Fala de Molodo, mais leur aménagement nécessiterait des améliorations plus vastes et plus coûteuses du système d'adduction d'eau et les infrastructures routières et de ponts d'appui.

Dans la partie occidentale du site, le long du bord du Fala de Molodo, des forêts boisées denses d'acacia sont la source de bois pour le combustible et pour la construction pour les gros villages de Diabaly et Dogofry qui sont situés sur la rive occidentale du Fala. Le plan de l'infrastructure d'Irrigation d'Alatona proposé préservera beaucoup de zones de la dense couverture ligneuse actuelle étant donné qu'ils se trouvent à des élévations moindres le long de la plaine inondée du Fala qui ne sera pas convertie en terre agricole.

La densité de la population à travers le site proposé est faible, avec environ 31 villages et hameaux éparpillés dans la zone. Des informations supplémentaires concernant la population figurent dans le Plan d'Action de Réinstallation d'Alatona (PAR).

7.2 Options d'adduction d'eau

Il n'y a point de problèmes particuliers envisagés dans l'adduction de l'eau à travers le réseau, pourvu que les mesures appropriées de génie soient prises pour augmenter la performance de chaque section du réseau.

A la lumière des contraintes dans l'approvisionnement d'eau d'irrigation au projet d'Irrigation d'Alatona pendant la saison sèche lorsque la crue du Fleuve Niger est basse, plusieurs alternatives ont été explorées pour l'amélioration des réseaux d'adduction. Elles comportent principalement l'augmentation de la capacité de stockage de l'eau dans différentes étendues du Fala de Molodo durant la saison pluvieuse en élevant les berges de l'une ou l'autre ou des deux sections existantes (biefs), et en stockant l'eau à une profondeur d'environ 0,4 m au-dessus du niveau actuel. Etant donné la superficie totale des deux biefs, cela pourrait aboutir au stockage d'une quantité relativement vaste d'eau :

- Fala de Molodo Bief 1 : Superficie 37,5 km² : Stockage 14,6 millions m³
- Fala de Molodo Bief 2 : Superficie 50,5 km² : Stockage 20,2 millions m³

Quatre options pour le stockage éventuel d'eau à l'intérieur du réseau d'adduction de l'eau par l'élévation des berges de l'un ou l'autre ou des deux Fala, et en stockant l'eau à une profondeur de 0,4 mètres au-dessus du niveau actuel, ont été évalués sous un angle hydraulique et opérationnel. Ces options sont :

1. Réhabiliter et réparer les digues existantes qui entourent à la fois le Fala Bief 1 et le Fala Bief 2. Les digues seraient réhabilitées sur la base des niveaux actuels de plan pour les opérations des vannes au Point B et la prise du Canal Adducteur d'Alatona, sans augmentation dans le plan des niveaux d'eau.
2. Réhabiliter et réparer les digues existantes et élever le niveau des digues tant dans le Fala Bief 1 que dans le Fala Bief 2 afin que le niveau de l'eau puisse être accru de 0,4 m.
3. Réhabiliter et élever les digues existantes dans le Fala Bief 1 afin que le niveau de l'eau puisse être élevé de 0,4 m en amont du Point B et pour réhabiliter seulement et réparer les niveaux de digues dans le Fala Bief 2 ; les hauteurs d'eau en amont de la prise du Canal Adducteur d'Alatona demeureront à leur niveau actuel.
4. Réhabiliter et réparer les digues existantes dans le Fala Bief 1 par rapport au niveau existant et réhabiliter et élever les niveaux des digues dans le Fala Bief 2 afin que le niveau de l'eau puisse être élevé de 0,4 m en amont de la prise d'eau du Canal Adducteur d'Alatona. Etant donné que le niveau d'eau dans le Fala Bief 2 est élevé de 0,4 m, aucun travail supplémentaire n'est nécessaire pour accroître la capacité du Canal Adducteur d'Alatona.

Après analyse des scénarios ci-dessus sous un angle hydraulique et opérationnel, on a conclu que l'Option 4 était la plus favorable. On a examiné davantage les impacts sociaux et environnementaux de cette option avant d'arriver à une évaluation consolidée et à des recommandations.

7.2.1 Avantages

Il y a un avantage certain à assurer du stockage immédiatement en amont de la zone de projet. Il y a seulement les deux principaux usagers à partir du Canal de Sokolo, et ainsi il devrait être possible de suivre et contrôler l'eau allouée à partir de ce stockage. Peut-être l'eau stockée pourra-t-elle être allouée spécifiquement à ces usagers potentiels – et on instituerait une certaine redevance d'eau.

L'élévation du niveau de l'eau en amont de la prise au Canal Adducteur d'Alatona a l'avantage d'assurer une disponibilité d'eau de sorte que la structure puisse émettre les quantités à déverser, sans qu'il n'y ait de besoin de creuser le canal d'approche.

En plus, l'élévation du niveau d'eau en amont de la prise au Canal Adducteur d'Alatona permet aussi d'élever un tant soit peu le niveau d'eau dans le Canal Adducteur d'Alatona. Le résultat est que cela signifierait alors qu'il ne sera pas nécessaire d'accroître la capacité du Canal Adducteur d'Alatona.

Le principal avantage est que les paysans d'Alatona pourraient voir une garantie de source d'eau pour leur deuxième culture, et cela devra aider à assurer le succès du Projet d'Irrigation d'Alatona.

7.2.2 Inconvénients

Il y a environ 280 ha de terres à l'intérieur de la zone comprise par les digues du Fala Bief 2 qui paraissent être des terres qui viennent d'être cultivées à en croire des images satellitaires datant de 2006. Les niveaux d'eau récents dans le Fala Bief 2 sont généralement inférieurs à 294 m en amont du Point C (voir **Figure 7-1**), de sorte qu'on est certain que certaines zones qui n'ont pas été sujettes aux inondations au cours des dernières années seront irriguées tardivement pendant l'hivernage et au début de la saison sèche si les berges du Fala sont élevées pour accroître la capacité de stockage. Il faut remarquer, toutefois, que la superficie totale contenue à l'intérieur des digues du Fala Bief 2 contient parfois des zones qui ne seront pas inondées même quand le niveau de l'eau est à 294,4m. La **Figure 7-2** et la **Figure 7-3** montrent le rapport actuel entre les niveaux de l'eau et l'élévation de la surface de terre environnante le long de l'alignement des berges gauches et droites du Fala Bief 2. Les données démontrent que la plupart des zones où le niveau du sol est inférieur au plan actuel de 294 m – ou en réalité au niveau de 294,4 m proposé après l'augmentation – se situent principalement dans un rayon de 20 à 25 km en amont du Point C où il y a peu de terres cultivées présentement.

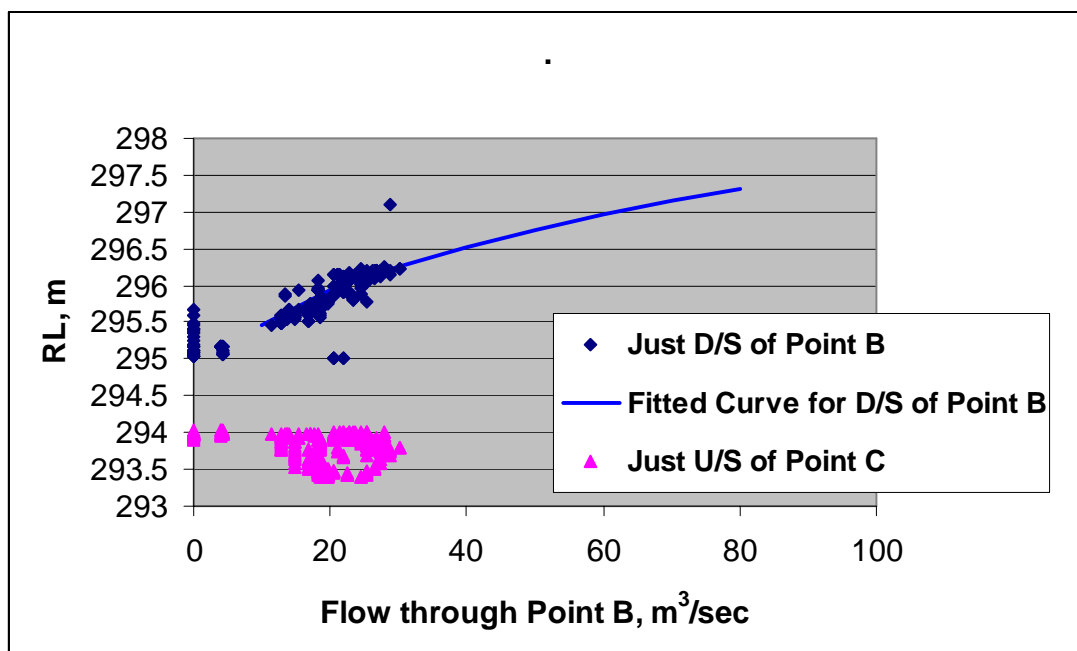


Figure 7-1 : Elévation des eaux de surface aux limites en amont et en aval du Bief 2

Pour évaluer l'impact socio-économique des niveaux élevés d'eau dans le Fala Bief 2, il faudra nécessairement déterminer la superficie de terre qui sera affectée (le nombre de ménages concernés). L'importance de l'impact dépendra aussi du type de cultures

et de systèmes culturaux qui sont utilisés. Des visites initiales de site effectuées en mars 2008 ont indiqué que les cultures le long des lisières du Fala Bief 2 sont presque exclusivement du riz. Si les cultures actuellement pratiquées de décembre à février peuvent être pratiquées de février à mars et continuer à produire les mêmes rendements ou des rendements meilleurs, l'impact sera négligeable ou même bénéfique pour les paysans. Toutefois, si les cultures entrent en maturation plus tard dans l'année, il faudra nécessairement évaluer si oui ou non il y aura des coûts d'opportunités pour ces paysans au cas où la culture des terres à l'intérieur du Fala porte atteinte au temps dont ils disposent pour cultiver d'autres zones ou s'engager dans des activités de main-d'œuvre salariée sur des fermes plus tard au cours de la période de culture de contre-saison.

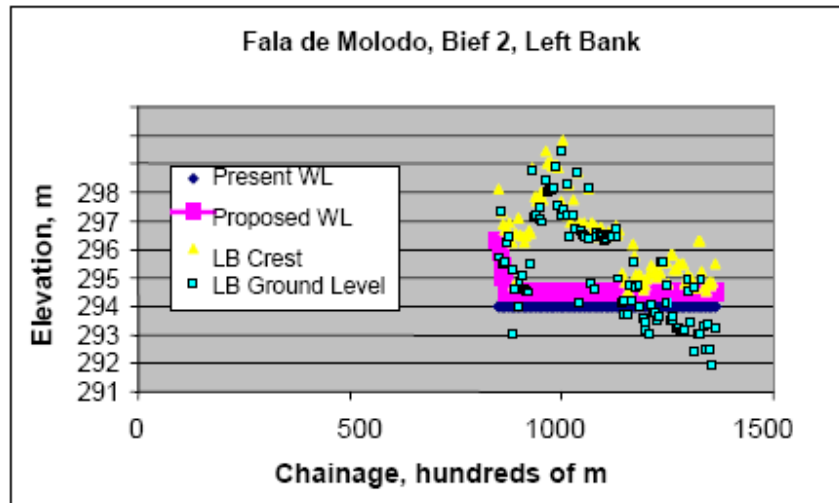


Figure 7-2 : Elévation de sommet et niveaux du sol pour la rive gauche du Bief 2

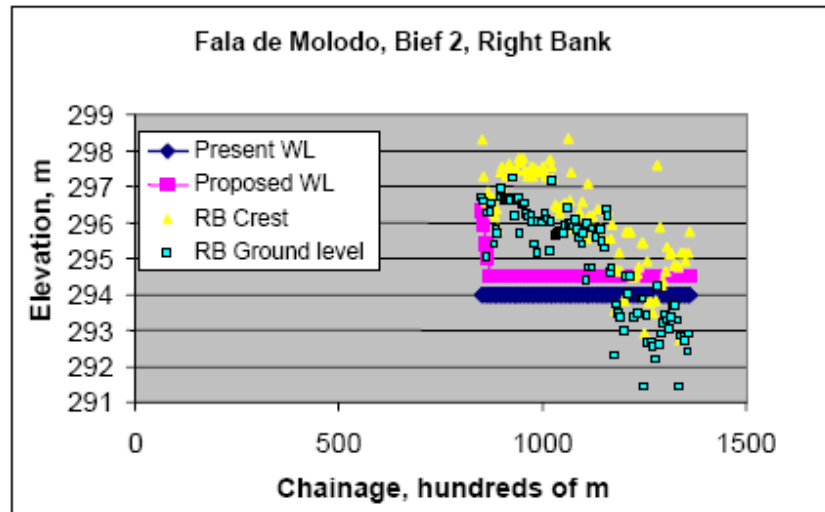


Figure 7-3 : Elévation de sommet et niveaux de sols pour la rive droite du Bief 2

L'option la plus favorable serait l'Option 4, qui comprend la réhabilitation des digues de Fala Bief 1 avec une largeur maximale de 3,0 m, et un franc-bord de 0,6 mètre, et la réhabilitation et l'élévation des digues pour le Fala Bief 2 avec une marge maximale encore de 3,0 mètres, et un franc-bord de 0,6 mètres.

7.3 Analyse de la situation « sans projet »

▪ *Effets positifs de la situation actuelle*

Du point de vue purement biophysique, l'option « sans projet », qui consiste à ne pas développer l'irrigation, sera sans impact négatif majeur sur le milieu : pas de nuisances (poussières, pollution) et de perturbation du cadre de vie (bruit) par les activités de travaux, pas de déboisement, pas de comblement de dépressions et autres chemins de ruissellement, pas de déguerpissement, etc.; pas de perturbation du cadre de vie des populations locales; pas de perturbation de la circulation des biens et des personnes et des activités socioéconomiques, etc.

▪ **Effets négatifs de l'utilisation actuelle des ressources naturelles**

Les impacts de la situation sans le projet résultent du fait d'une production agricole minimale. Ils affectent surtout les éléments physiques, biologiques et socio-économiques. En effet, les impacts identifiés à l'état initial d'une agriculture de subsistance sont les suivants :

- La dégradation progressive liée à la destruction et la surutilisation du couvert végétal;
- L'enlaidissement du cadre de vie des populations;
- Les difficultés d'accès aux services de santé et aux grandes métropoles ;
- Les difficultés de déplacement des biens et des personnes ;
- Les difficultés d'acquisition des produits et biens de première nécessité ;
- La pression des populations sur l'exploitation des produits forestiers non ligneux et ligneux;

- La baisse de la production agricole due à l'enclavement (pas d'amélioration des techniques culturales et mévente de la production) ;

Sans intervention du projet PIA, la dégradation de l'environnement ainsi que la dégradation des conditions de vie qui dépendent sur cette environnement avec des conditions d'insécurité, d'insalubrité et d'encombrement vont s'exacerber de jour en jour.

▪ **Conclusion**

Le maintien de la situation à l'état actuel est néfaste à la sécurité alimentaire des populations riveraines, mais aussi de l'environnement des zones d'influence et, de manière générale, à l'économie nationale. Cela va avoir aussi des conséquences négatives majeures sur les activités socio-économiques de la population environnante, notamment les activités agro-industrielles et commerciales, mais aussi en termes de dégradation du cadre de vie.

Au total, la situation « sans projet » présente d'inconvénients au plan sécuritaire, environnemental et du point de vue de développement socioéconomique du pays. Sous ce rapport, elle ne constitue pas une option à privilégier. Les avantages socioéconomiques potentiels qu'apporte le projet sont sans communes mesures avec les effets négatifs qu'entraînera la réalisation du projet.

Section 8 : Plan de Gestion Environnementale

8.1 Contexte

L'objectif du PGE est d'assurer que la gestion environnementale et sociale du Projet d'Irrigation d'Alatona est en conformité avec les Directives Environnementales de MCC, le Décret 03-594 et autres lois pertinentes, décrets, arrêtés, et avec les résultats des consultations publiques et des conseils de MCC et de MCA-Mali.

Ce PGE couvre les impacts environnementaux défavorables potentiels, y compris ceux qui résulteraient d'une réinstallation involontaire, et les liens avec le PAR selon le cas. Il fournit des détails techniques pour la mitigation d'impact, les mesures de suivi et les mesures institutionnelles, y compris l'identification des conditions quand la mitigation est requise, avec les plans, les descriptions d'équipements et les procédures opérationnelles. Il spécifie aussi, le coût et les institutions chargées de la gestion environnementale. .

On trouvera ici les objectifs de suivi et les types et le choix de moment de suivi nécessaires pour assurer que les mitigations ont été mises en place et fonctionnent comme prévu, aussi bien que les recommandations en matière de renforcement de capacités pour renforcer la gestion environnementale.

Un programme d'exécution pour tous les trois aspects (mitigation, suivi, et développement de capacités) est fourni en montrant la mise en place progressive et la coordination avec les plans d'exécution d'ensemble du projet. Les estimations de capital et de coûts récurrents et sources de financement pour la mise en œuvre du PGE sont également fournis.

Définitions

Pour les buts de ce PGE, les termes suivants s'appliquent :

- Propriétaire, Client ou Promoteur : le MCA-Mali
 1. Entrepreneur : Il s'agit là de la société (ou des sociétés) recrutées par le Propriétaire pour l'exécution des travaux. Il y aura des contrats séparés¹⁸ pour

-
- ¹⁸ Les contrats suivants sont prévus pour ce projet :

1. Construction d'infrastructure d'irrigation et de drainage dans la première tranche du PIA pour une superficie nette d'environ 5.200 ha ;
2. Construction d'infrastructure d'irrigation et de drainage durant les deuxième et troisième phases (Tranches 2&3) du PIA pour une superficie nette d'environ 8.800 ha ;
3. Améliorations sur le principal réseau d'adduction d'eau (Canal Adducteur, Canal du Sahel, et Fala de Molodo) ;

l'exécution de l'ensemble des travaux ; par conséquent, plusieurs entrepreneurs seront chargés des mesures de mitigation présentées dans ce PGE. Le terme « Entrepreneur » concerne l'Entrepreneur concerné impliqué par l'exigence particulière de PGE, qui peut être un ou tous les Entrepreneurs.

8.2 Impacts potentiels du projet d'irrigation

Ce qui suit est un résumé des impacts potentiels, présentés en détail en Section 6, qui devront faire l'objet de mitigation avant la construction, pendant la construction du périmètre d'irrigation et pendant l'utilisation du périmètre d'irrigation après la fin des travaux.

8.2.1 Impacts sur les propriétés et les biens physiques - PAR

Le périmètre d'irrigation a été conçu pour minimiser les pertes de propriétés et de biens physiques. Des enquêtes pour soutenir le PAR ont été menées en vue d'identifier l'impact du périmètre d'irrigation, comme conçu, sur les propriétés adjacentes et autres biens physiques en vue de déterminer les compensations requises. Les communautés suivantes perdront de la propriété et des biens physiques du fait de l'aménagement du projet d'irrigation et sont présentés en plus grand détail (emplacement, propriétaire, description, etc.) dans le PAR.

- Les villages qui seront convertis en terres irriguées et qui devront être recasés sont : Beldenadji, Djodjiri Were, DOUNGEL, Fedji 1, Fedji 2, Fedji 3, Maraba Were, Ouro Moussa (Dar el Barka), Toule A, Toule B, Wotoro Dankan, Yaladji Were et Yiriwa Were ;

-
4. Réhabilitation du Régulateur Principal du Canal du Sahel au Point A et du Régulateur Principal du Kala au Point B, de même que les ouvrages mineures ;
 5. Construction d'infrastructures sociales pour accueillir de gens recasés, de nouveaux résidents et migrants dans la Tranche 1 ;
 6. Construction d'infrastructures sociales pour accueillir de nouveaux résidents et migrants dans les Tranches 2&3 ;
 7. Un Programme de Santé Communautaire (PSC) pour la perimetre d'Alatona qui sera developpé et mis en œuvre par un consultant a la disposition du MCA. Ce programme inclura la sensibilisation pour la population affecte concernant le HIV/SIDA, exposition aux maladies relatives de l'eau, bonnes hygiène et assainissement, et accès aux services de sante publique.
 8. Activités des Systèmes de Développement Agricole (ASDA) pour fournir une assistance de développement institutionnel pour les organisations paysannes et la formation agricole pour les paysans (Tranches 1, 2, and 3). Un projet de Termes de Référence (TDR) pour le Consultant de l'ASDA est inclus à l'Annexe N.

- Les villages qui subiront des dérangements du fait des canaux ou des parcelles irriguées mais qui ne devront pas être recasés sont : N'Doukala et Ouro Daye ;
- Les villages qui utilisent des terres agricoles et qui seront converties en terres irriguées sont : Dagaboury, Danguerebaba, Danguerekadji, Dar Salam, Madina, Motoni, Nantiela, Samba Were, Siaka Daye, Tende (près de Toule), Tchili (Coro), Tchili Coura et Tomoni (près de Fedji) ; et
- Les villages qui utilisent des terres de pâturage qui seront convertis en terres irriguées sont : Baba Nega, Massabougou, Saber Noda et Welingara.

Le Promoteur est chargé de la mise en œuvre des mesures identifiées dans le PAR en vue de compenser les propriétaires de ces biens physiques et les usagers des terres avant l'arrivée sur le site de l'Entrepreneur. Les stipulations du PAR font partie intégrante de ce PGE, et sont incluses dans le Cahier des Prescriptions Techniques (CPT) des contrats de construction appropriés, dont les clauses sont fournies à l'Annexe C.

8.2.2 Impacts biophysiques

Les impacts biophysiques qui se sont avérés nocifs et susceptibles de se produire sont résumés ci-dessous.

- Augmentation de la turbidité et contamination potentielle d'eau d'irrigation durant la réhabilitation du réseau des canaux d'irrigation du Canal Adducteur au Point C ;
- Déposition des 4.7 millions de mètres cubes de terres dégagés des canaux en vue d'en augmenter la capacité (Canal Adducteur et Canal du Sahel) ;
- Inondation de la zone entourant le Fala de Molodo en élevant le niveau de l'eau de 0,4 mètres au Point C ;
- D'une augmentation de la poussière, polluant l'air durant les travaux d'aménagement du périmètre ;
- La destruction et la perte de sols par l'exploitation de matériaux de construction, le nivellement de terres, et la contamination possible à travers le déversement de pétrole et de produits chimiques ;
- Contamination des eaux de surface à travers le déversement de pétrole et de produits chimiques et l'usage de pesticides agricoles ;
- Contamination d'eau souterraine à travers le déversement de pétrole et de produits chimiques et l'usage de pesticides agricoles ;

- Enlèvement de végétation naturelle pour la construction de zones irriguées, le zones de réinstallation, de bretelle qui vont traverser le Fala près de Dogofry, et sites aménagés pour le logement des travailleurs et l'entretien d'équipement ;
- Exploitation accrue des arbres pour les besoins d'énergie et la construction en raison d'une augmentation attendue de la population qui passe d'environ 8.000 habitants à environ 60.000 et augmentation potentielle du poids du travail sur les femmes ;
- Exploitation accrue de fourrage et d'arbustes en raison d'une augmentation escomptée des effectifs de bétail, de moutons et de chèvres ;
- Augmentation de la pression sur la faune sauvage due à la perte d'habitat, à la dégradation de l'habitat, et d'une intensification de la chasse de la part d'une population humaine plus nombreuse ; et
- Baisse des crues du Fleuve Niger en aval à partir du Canal Adducteur et des effets résultants en aval sur les environnements naturels et économiques.

Tous les impacts biophysiques, directs et indirects, durant la phase de construction et la phase opérationnelle sont énumérés au **Tableau 8-1**, en même temps que leur cause profonde et la stratégie et les mesures de mitigation. Les impacts majeurs identifiés et dont l'importance a été évaluée font l'objet d'attention spécial.

8.2.3 Impacts sociaux

Les impacts socio-économiques et sanitaires qui ont été jugés à la Section 6 de cette EIE nocifs et susceptible de se produire sont résumés ci-dessous. Le déménagement hors de la résidence, le changement de modes d'existences, et les difficultés liées à l'adaptation aux changements dans la composition culturelle et la démographie locale pour les résidents des zones de projet, de périmètre irrigué et de zones inondées autour du Fala de Molodo en amont du Point C ;

- La réduction des recettes durant les activités de construction du fait de l'interruption ou de la perturbation des activités normales ;
- Prévention de l'accès par les animaux à l'accès à l'eau du Fala de Molodo ;
- Introduction de barrières (canaux) aux déplacements des personnes et des animaux ;
- La réduction du bien-être des membres de la communauté environs les activités de construction en raison du mauvais impact des bruits, odeurs, fumées et poussière créés par les engins et les véhicules ;
- Accroissement de la concurrence pour utiliser les infrastructures et les services existants dans le projet et la zone environnante en raison d'une augmentation escomptée de la population qui passe de 8.000 à environ 60.000 ;

- Accroissement du risque de maladies hydriques pour les résidents et les travailleurs saisonniers dans la zone du projet ;
- Accroissement du risque de maladies humaines et animales, d'empoisonnement, et de blessures inhérentes aux pratiques d'agriculture irriguée et l'élevage intensif et autres pratiques d'agriculture ;
- Une augmentation des risques éventuels d'infections sexuellement transmissibles, y compris le VIH/SIDA des travailleurs et des chauffeurs de véhicules de transport aux femmes dans les communautés et à toutes les personnes sexuellement actives dans les communautés ;
- Les impacts différentiels du projet sur les hommes et les femmes, y compris l'éligibilité à l'allocation de terres (voir PAR), la main d'oeuvre et le commerce.
- Un accroissement du risque d'accidents de travail et de maladie des travailleurs, surtout les hommes, résultant des expositions éventuelles aux :
 - Maladies sexuellement transmissibles, y compris le VIH/SIDA ;
 - Les maladies transmises par l'eau, en particulier le paludisme, la schistosomiase (bilharziose), et les infections diarrhéiques ;
 - Les traumatismes liés au maniement des équipements, y compris la perte de l'ouïe ; et
 - Les agents chimiques et physiques qui provoquent des maladies chroniques et des cancers, par exemple intoxication par le plomb et silicose provenant de l'inhalation de poussières de structures sableuses couvertes de peinture à base de plomb.

Tous les impacts socio-économiques et sanitaires, directs et indirects, durant les phases de construction et d'exploitation sont énumérés en détail au **Tableau 8-2**, tout comme leur cause principale et la stratégie de mitigation. Les mesures de mitigation de la santé à mettre en œuvre durant à la fois la construction et l'exploitation du projet sont énumérées au **Tableau 8-3**. Les impacts majeurs identifiés et dont l'importance a été évaluée font l'objet d'attention spécial.

Tableau 8-1 : Les impacts biophysiques, leur cause profonde et la mitigation des impacts négatifs éventuels

Cible	Phase de Construction			Phase d'Opération		
	Cause(s) profonde(s)	Importance de l'impact	Mitigation	Cause(s) profonde(s)	Importance de l'impact	Mitigation
Qualité de l'air	1. Pollution par la poussière durant les travaux de construction 2. Pollutions par le matériel lourd et les véhicules du site	Faible	1. Prévision d'une citerne d'eau pour arroser régulièrement le sol 2. Régler la combustion des machines de terrassement 3. Utilisation d'équipement de protection pour les travailleurs du projet	Accroissement de la circulation automobile dans la zone du projet	Faible	-
Qualité et quantité de l'eau de surface	1. Pollution de la Fala à travers les déchets et écoulements de la construction 2. Contamination à travers les produits pétroliers 3. Transport d'eau pour le compactage et la prévention de poussière	Faible	1. Contrôle de la gestion de déchets par les entrepreneurs de construction 2. Formation de sensibilisation pour les ouvriers de construction 3. Supervision et contrôle du transport d'eau 4. Réalisation de travail par sections (isolation) avec détournement temporaire des eaux 5. Ramassage et recyclage éventuel des produits pétroliers usagés	1. Demande d'utilisation d'eau pour 13.925 ha de terres irriguées 2. Pollution par l'eau de drainage (contenant des produits et engrais chimiques) 3. Ruissellement de matériaux fins 4. Activités ménagères domestiques dans les canaux	intermédiaire	1. Application du Plan de Gestion de Pesticides 2. Inspection périodique de l'eau de surface 3. Formation de sensibilisation des gens par rapport aux risques liés aux activités ménagères (baignade, lessive, vaisselle, etc.) dans les canaux
Eau souterraine	1. Excavation et perte de sol, et compactage de berge 2. Compactage de terre par l'équipement et la machinerie lourds 3. Contamination septique de la nappe phréatique à travers les fausses de trempage, cuves sceptiques, etc.	Faible	Fournir les facilités adéquates pour la gestion des eaux usées dans l'intérêt des ouvriers (au niveau communautaire) Appliquer les clauses environnementales des contrats	1. Contamination par les produits et engrais chimiques 2. Satisfaction des demandes de la population en eau (PAP et Nouvelles Arrivées à travers l'utilisation de pompes) 3. Mauvais usage des eaux usées domestiques	Moyenne à haute	1. Application du Plan de Gestion de Pesticides 2. Construction d'une infrastructure adéquate de gestion d'eaux usées 3. Formation et éducation de la population concernant l'hygiène de base 4. Inspection périodique de la nappe phréatique
Dégradation des sols	1. Extraction de matériels d'emprunt 2. Compactage mécanique du sol 3. Nivellement des terres agricoles irriguées 4. Erosion en raison de la déforestation	Faible à moyenne	Stockage et réutilisation des couches humiques des sols et des matériels partout où cela est techniquement possible Appliquer les clauses environnementales des contrats	1. Ruissellement de matériaux fins des parcelles irriguées 2. Risque de salinisation 3. Détérioration de la qualité du sol par les produits chimiques (pesticides, herbicides, etc.)	Faible	Inspection périodique de la qualité du sol Application du Plan de Gestion des Nuisances (Pest Management). Voir Annexe P.
Destruction de la végétation	1. Défrichement et fouille du périmètre 2. Pression de la population et du bétail sur l'herbe et les ressources de bois dans les zones boisées près du périmètre du projet 3. Interruption de l'accès du bétail au pâturage	Faible à haute	1. Utilisation des forêts défrichées à partir des activités de défrichage et de fouille par la population PAP 2. Réalisation d'un espace reboisé obligatoire 3. Promotion des activités d'agroforesterie 4. Appliquer les clauses environnementales des contrats	Destruction de la végétation environnante dans la zone d'influence du projet par la pression de la population croissante	Haute	1. Application de tous les Règlements et Décrets pertinents de Foresterie au Mali (pour la coupe de bois) 2. Maintenance et gestion ordonnée de la compensation de reboisement 3. Culture de nourriture pour bétail 4. Reboisement en dehors du site 5. Formation sur la gestion améliorée du bétail 6. Arboriculture sur et en dehors de l'espace irrigué 7. Formation des cultivateurs et gardiens de troupeau en agroforesterie et techniques de gestion de la forêt
Faune et habitat terrestre	1. Destruction de la végétation 2. Chasse des animaux par les ouvriers de la construction 3. Terrassement	Faible à moyenne	Formation de sensibilisation contre la chasse et pour la préservation des espèces en voie de disparition Appliquer les clauses environnementales des contrats	Développement de la chasse accrue des animaux par le développement de la population accrue	Faible à moyenne	Interdire la vente d'animaux sauvages capturés
Faune et flore aquatiques	Contamination de la faune et de la flore aquatiques des eaux de surface par les produits chimiques, pétroliers, etc.	Faible	Mettre en place des dispositions pour la protection des eaux de surface contre la contamination des entrepreneurs de construction Appliquer les clauses environnementales des contrats	1. Contamination de la faune et de la flore aquatiques par l'eau de surface contaminée par les produits chimiques 2. Risque d'activités de pêche accrues dans la Fala et les principaux canaux par le développement de la population accrue	Faible	1. Usage rationnel des produits chimiques (pesticides) 2. Formation de sensibilisation pour la population contre la consommation de poisson en cas de contamination
Paysage	Défrichement du paysage du projet	Faible à moyenne	Exécution du reboisement de compensation	-	-	-

Tableau 8-2 : Les impacts sociaux, leur cause profonde et la mitigation des impacts négatifs éventuels

Cible	Phase de Construction			Phase d'Opération		
	Cause(s) profonde(s)	Importance de l'impact	Mitigation	Cause(s) profonde(s)	Importance de l'impact	Mitigation
Perte de terre / propriété d'autres personnes affectées	1. Destruction des maisons et autres infrastructures pendant les travaux de construction 2. Occupation de la zone de pâturage habituelle 3. Perte de terres agricoles	Haute	Compensation pour les PAP pour la perte de leur propriété conformément aux lois en vigueur et suivant le PAR	-	-	-
Santé et sécurité	1. Risque d'accidents pendant la construction 2. Risque de croissance élevée d'infection du VIH/SIDA à cause de la pression de la population élevée 3. Perte de sources médicinales en raison de la déforestation	Faible à moyenne	1. Mise en place de dispositions de sécurité pour le travail 2. Fourniture de l'accès à l'équipement de sécurité aux travailleurs 3. Organisation d'un service médical d'urgences sur le site 4. Sensibilisation et éducation instructives des ouvriers et de la population 5. Réglementation et indication des zones dangereuses et/le risque 6. Distribution de préservatifs au personnel	1. Risque accru de VIH/SIDA avec la croissance de la population 2. Risque accru d'augmentation de maladies hydriques avec le lancement des opérations dans le périmètre (voir le Tableau 8-3 pour les détails des mesures de santé)	Faible à Haute	Sensibilisation, information et éducation des personnes par le personnel de santé concernant les maladies hydriques en général et le VIH/SIDA et les IST en particulier
Emissions d'odeurs	Emissions de poussière pendant les travaux de construction	Faible	1. Fourniture de masques de protection contre la poussière à la main-d'œuvre du site de construction 2. Arrosage régulier du site des travaux de construction	-	-	-
Bruit	Bruit des machines de terrassement	Faible	1. Fourniture d'équipement de réduction/élimination de bruit aux ouvriers lorsqu'ils sont exposés aux bruits forts 2. Acquisition de machines d'élimination de bruit 3. Assurance de la maintenance régulière et périodique	Accroissement de la circulation automobile dans la Zone du Projet	Faible	Mettre des dispositifs en place pour réduire la vitesse au niveau du village
Héritage archéologique et culturel	1. Défrichage du sol 2. Construction d'infrastructure de construction	Faible	1. Information Personnelle sur l'existence de site culturel et archéologique dans la zone du projet 2. Conformément aux procédures légales actuelles, toute découverte d'objets archéologiques doit être notifiée aux autorités compétentes et au maire de la municipalité. Aucun objet archéologique d'une valeur culturelle unique ne devrait être déplacé ou enlevé sans le consentement préalable des chefs et sans l'opinion éclairée du personnel technique 3. Interdire la vente d'objets archéologiques	1. Croissance démographique de la zone à cause du projet 2. Intégration culturelle avec les Nouvelles Arrivées	Faible	1. Sensibiliser la population 2. Interdire la vente d'objets archéologiques
Activités Economiques	1. Perturbation des activités agricoles avec l'exécution d'excavation au Canal du Sahel, Fala 2. Destruction des matières premières (herbe) pour la fabrication de nattes 3. Réduction du revenu 4. Accès réduit du bétail à l'eau du Fala (la partie irriguée devenant une barrière)	Haute	1. Informations pour les populations perturbées qui sont affectées par la campagne agricole, particulièrement pour les parcelles agricoles approvisionnées par le réseau principal d'adduction d'eau 2. Recrutement d'ouvriers locaux par les entrepreneurs 3. Donner des directives pour les couloirs pour le bétail dans la zone du périmètre de l'Alatona 4. Construction de points d'eau en dehors du site (par ex. des puits et des bassins) pour le bétail et la faune 5. Avertir les propriétaires de gardiens de bétail	Perturbation des opérations du bétail (réduction des zones de pâturage situées près des habitations, difficulté d'accès aux points d'eau, risque habituel de destruction des cultures pendant la campagne)	Moyenne	1. Encourager les cultivateurs à utiliser les couloirs pour que les animaux se déplacent sur les limites du projet 2. Etablir l'utilisation des droits d'accès du bétail au Fala et des responsabilités pour que les propriétaires empêchent le bétail d'endommager les cultures et les ouvrages d'irrigation 3. Prévenir les propriétaires et gardiens de bétail et les cultivateurs

Tableau 8-3 : Risques de santé et actions de mitigation du Projet d'Irrigation d'Alatona

Risque de santé	Possibilités d'impact négatif	Environnemental/structurel	Prévention personnelle	Traitement
Accroissement de l'incidence du paludisme dans tous les groupes d'âge	Haute	<ol style="list-style-type: none"> 1. Amélioration de la gestion d'eau et de la culture pour réduire le nombre de moustiques 2. Application des techniques de gestion intégrée d'insectes nuisibles pour contrôler la population de moustiques 3. Améliorer l'irrigation des eaux de pluies et de ruissellement et le dépôt d'ordures et d'eaux usées à l'intérieur et autour des villages 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Amélioration de la gestion des ordures et d'eaux usées dans les villages 2. Usage de moustiquaires imprégnées dans les familles 3. Prophylaxie de paludisme pour les femmes enceintes 4. Traitement présomptif intermittent chez les femmes allaitantes 5. Activités de promotion de la santé pour expliquer l'importance de l'hygiène environnementale et les mesures de prévention personnelles 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Accès facile au traitement pour les cas simples dans les villages (par les relais kits) 2. Bon accès au traitement pour les cas compliqués (quinine, et éventuellement, les CTA)
Augmentation de cas de maladies diarrhéiques	Haute	<ol style="list-style-type: none"> 1. Développement de provisions en eau potable (forages et pompes) 2. Construction de maisons, d'écoles et de latrines de centre de santé 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Assurer la salubrité de l'eau de boisson, spécialement pour les enfants 2. Promotion de la santé pour encourager la pratique de la bonne hygiène dans les maisons (lavage des mains, traiter les eaux à provenance dangereuse, utilisation des latrines par tous les membres de la famille) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Respecter le schéma directeur d'approvisionnement en médicaments essentiels 2. Accès facile au sel de réhydratation orale, disponible dans les relais du village 3. Bon accès aux antibiotiques pour le traitement des infections bactériales graves
Augmentation de cas de schistosomiase	Haute	<ol style="list-style-type: none"> 1. Défrichage des canaux d'herbes 2. Usage de molluscides pour éliminer les escargots 3. Construction de zones de lavage avec accès à l'eau potable (filtrée ou de source sécurisée) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eviter les baignades et lavages dans les canaux 2. Promotion de la santé pour sensibiliser les gens à ne pas uriner ou déféquer dans les canaux ou sur les terres irriguées, et à ne pas se baigner ou laver les habits dans les canaux 	Traitement de masse annuel avec les médicaments des maladies tropicales négligées (MTN) conformément aux stratégies nationales
Augmentation de la prévalence de maladies sexuellement transmissibles, y compris la prévalence du VIH et du SIDA	Haute	Accès facile et régulier aux préservatifs, spécialement pour les groupes à haut risque (dans les boutiques et entreprises locales)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Communication pour les activités de changement de comportement, y compris la sensibilisation et le découragement par rapport aux comportements à haut risque 2. Bon accès aux services de conseils et dépistage volontaires 	Bon accès aux traitements d'IST et antirétroviraux
Augmentation de la morbidité et de la mortalité maternelle	Haute	Meilleur accès aux soins de santé à travers un meilleur moyen de transport et le nombre et capacité accrues de cliniques de soins fonctionnelles	<ol style="list-style-type: none"> 1. Les femmes enceintes participent régulièrement aux sessions prénatales dans les centres de santé 2. Les femmes enceintes reçoivent le vaccin antitétanique et la vitamine A 3. Formation des basse-couriers traditionnels à la reconnaissance des signes de danger, et aux pratiques de livraison sécurisée 	Bon accès aux soins obstétricaux d'urgence de base fournis dans la zone d'Alatona
Amélioration de la situation des personnes qui n'ont pas accès ou qui ont un accès inadéquat aux services de santé	Haute	<ol style="list-style-type: none"> 1. Réhabiliter et élargir les centres de santé actuels pour renforcer les capacités 2. Selon l'endroit où il y a plus de probabilité d'emplacement de nouveaux établissements, construire un nouveau centre de santé sur le côté Est du périmètre de l'Alatona 3. Améliorer l'infrastructure routière, spécialement de l'Est à l'Ouest à travers le périmètre pour assurer un meilleur accès aux services de santé et autres services 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Former des relais au niveau du village pour traiter les problèmes de santé sans complication, réduire le nombre de personnes ayant besoin de services de centre de santé 2. Introduire des mesures de prévention personnelle et environnementale pour réduire le poids de la maladie dans la zone 	-
Introduction possible de la grippe aviaire	Modéré pour la volaille Faible pour les hommes		<ol style="list-style-type: none"> 1. Formation du Personnel pratiquant l'agriculture, l'élevage et la pêche dans la zone pour reconnaître les signes de grippe aviaire, selon la stratégie nationale actuelle 2. Villageois formés pour reconnaître les symptômes, et ne pas toucher les oiseaux morts ou malades dans leurs zones 3. Formation du personnel sanitaire pour le diagnostic et la prise en charge des cas de grippe aviaire 	-

8.3 Mitigation des nuisances

8.3.1 Vue d'ensemble de la mitigation

La mitigation des éventuels impacts négatifs de la construction du périmètre irrigué et d'une bretelle, la réinstallation, et la construction d'infrastructures d'amélioration sur les canaux, digues, et régulateurs croisés pour fournir de l'eau à la zone de projet s'effectue durant les trois phases du projet : dans la conception de projet, durant la construction, et durant l'exploitation des zones irriguées, globalement comme suit:

- La mitigation a été incorporée dans la **conception** des volets structurels du périmètre d'irrigation, de la bretelle, et des infrastructures sociales (par exemple les maisons, bâtiments, latrines, stations de lavage), et l'emplacement et le plan des zones irriguées, canaux, maisons de réinstallation, et autres ouvrages. Les impacts nocifs sur la végétation, les bâtiments, les communautés, l'héritage culturel, et les sites archéologiques ont été mitigés en plaçant le périmètre irrigué loin des zones sensibles et en choisissant seulement les zones optimales pour l'irrigation. Les plans et emplacements des infrastructures d'irrigation sont présentés dans les plans de la Tranche 1 et sont résumés aux **Tableaux 8-4 et 8-5**.
- La mitigation à exécuter durant la **réinstallation** et l'exécution des activités de production agricole, contenues dans le contrat signé, qui émanent du PAR, de de l'offre soumise ; et des plans proposés de l'Entrepreneur
- Les mitigations durant les activités de **construction** requises dans le contrat signé provenant du DAO, de l'offre soumise ; et des plans proposés de l'Entrepreneur.
- La mitigation pendant **l'exploitation**, la gestion de l'agriculture, de l'élevage et des ressources naturelles, assurée par le Consultant de l'ASDA (par exemple l'établissement et la protection d'arbres plantés et des structures de retenue d'eau construites). Cette mitigation sera incluse and, ou transitera vers l'appui par le projet des services agricoles, institutionnels et apparentés destinés à renforcer les capacités et à améliorer les pratiques agricoles. Cette mitigation inclura parfois la formation professionnelle souhaitée par les membres de la communauté. Des exemples de modules de formation professionnelle sont énumérés à l'**Annexe O** ;
- La mitigation de **santé** et de sensibilisation fournie par les Entrepreneurs pour leurs ouvriers (par exemple la formation en santé, la distribution de panneaux de signalement réflecteurs pour la sécurité des membres de la communauté, l'éducation au VIH/SIDA). Cette mitigation sera appuyée dans la zone par les services sociaux communautaires (principalement le personnel d'éducation et de santé)
- Quant aux mesures d'information, de sensibilisation et d'éducation des populations affectées, elles seront assurées par le consultant en charge de la coordination de la réinsatallation des personnes. Ce dernier devra travailler de

concert avec les autres contractants pour leur faciliter la mise en œuvre de leur plan santé pour les aspects concernant directement les populations.

- Le **Plan de Gestion des Nuisances (PGN)** (Pest management Plan) qui sera mis en œuvre durant l'exécution des activités de production agricole, contenu dans le contrat signé qui émanait de l'offre soumissionnée ou des plans proposés par l'entrepreneur (voir l'**Annexe P**).
- Le **Plan d'Environnement, de Santé et de Sécurité de Site** (SEHASP, *Site Environment, Health and Safety Plan*). Les exigences de l'Entrepreneur et du Consultant de l'ASDA liées à la mitigation sont continues dans le Cahier des Prescriptions Techniques et les Plans qui font partie des documents de contrat signés avec eux. Les clauses pertinentes du CPT qui relèvent des mitigations des activités de construction de l'Entrepreneur telles qu'elles concernent les lois maliennes et les normes internationales sont fournies sous la forme de "Clauses de Contrats" à l'**Annexe C** de l'EIE. Les projets de Termes de Référence pour le Consultant de l'ASDA qui relèvent de la phase d'exploitation figurent à l'**Annexe N**.

Les soumissionnaires doivent inclure dans leur offre une esquisse de plans de mitigation (voir Section 8.3.2). L'Entrepreneur gagnant doit développer davantage son esquisse de plans de mitigation et soumettre un **Plan d'Environnement, de Santé et de Sécurité de Site** (SEHASP, *Site Environment, Health and Safety Plan*) à l'Ingénieur, agissant au nom du Promoteur, pour revue et approbation avant le démarrage des travaux. Le SEHASP décrit la stratégie et le plan de travail de l'Entrepreneur pour l'exécution des mesures dans le CPT et devra démontrer la capacité de l'Entrepreneur à neutraliser tout impact potentiel avec les mesures appropriées (voir Section 8.3.3 pour une discussion sur le SEHASP). Le SEHASP sert deux principaux objectifs :

- Pour l'Entrepreneur, pour des fins internes, assurer que toutes les mesures sont en place pour une gestion environnementale, sanitaire et sécuritaire adéquate, et servent comme un manuel d'exploitation pour son personnel.
- Pour le Promoteur, soutenu au besoin par l'Ingénieur, assurer que l'Entrepreneur est tout à fait prêt pour une gestion adéquate des aspects environnementaux, sanitaires et sécuritaires du projet, et comme base de suivi de la performance de l'Entrepreneur au plan environnemental, sanitaire, et sécuritaire.

Les schémas de mitigation (mitigation durant la conception, la construction et la mise en service du périmètre irrigué, et la mitigation de santé et de sécurité) sont présentés aux **Tableaux 8-4** et **8-5**.

Cette classification des activités du PIA est à la base de l'analyse des impacts environnementaux et sociaux du projet ; elle a été schématisée dans le tableau suivant

Activité du PIA	phase de conception	phase de construction	phase d'exploitation
Recasement, affectation et distribution de terres	OUI		OUI
Activité d'irrigation à Alatona		OUI	
Infrastructure sociale et services sociaux			OUI
Services agricoles			OUI
Developpement institutionnel			OUI

8.3.2 Mitigation des nuisances durant la phase de conception

Pour les mesures à prendre pendant ce période on fait référence au Plan d'Action de Réinstallation (PAR) établis pour les Activités d'Irrigation à Alatona en document séparé

8.3.3 Mitigation des nuisances durant la phase de construction

Les impacts nocifs sur la végétation, les bâtiments, les communautés, l'héritage culturel, et les sites archéologiques ont été mitigés en plaçant le périmètre irrigué loin des zones sensibles et en choisissant seulement les zones optimales pour l'irrigation. La protection de la santé publique et des modes de vie sont mitigés par la conception de structures et d'activités de formation. Ces exigences figurent dans les plans et dans les Cahiers de Prescriptions Techniques (**Annexe C**), PAR, Plan de Gestion des Nuisances, et dans les TDR pour le Consultant de l'ASDA et le Consultant chargé de la coordination de la réinstallation des personnes affectées par le projet.

La manière dont l'Entrepreneur exécute la construction du périmètre irrigué, les infrastructures sociales, et les mises à niveau du réseau d'adduction affecteront le nombre et l'ampleur des impacts pour lesquels il faut de la mitigation, et affectent le coût de mitigation. Durant les travaux de construction, l'Entrepreneur devra limiter son empreinte aux zones définies des activités de projet. L'Entrepreneur veillera à éviter des dégâts sur des structures quelconques non ciblées pour le déplacement. Si l'Entrepreneur requiert une plus grande surface de terre pour les routes de transport ou autres activités, il devra obtenir l'approbation de l'Ingénieur. L'Entrepreneur doit préparer et soumettre à l'Ingénieur pour approbation un Plan Environnemental, de

Santé et de Sécurité de Site (SEHASP) décrivant sa stratégie de travail et son plan d'exécution des mesures dans le Cahier de Prescriptions Techniques (**Annexe C**). En général, ces mesures sont, entre autres, comme suit :

- L'Entrepreneur tiendra des réunions d'informations au moins 2 semaines avant d'entrer dans un village quelconque pour des travaux de construction, afin d'informer les villageois sur la nature des travaux à venir, leur durée, et tous les effets tels que la poussière ou la fume qui seront ressentis dans le village, que ces effets soient mitigés ou non.
- L'Entrepreneur est responsable des dégâts imprévus occasionnés sur la propriété du fait de ses activités (en dehors des impacts identifiés dans le PAR), l'Entrepreneur sera tenu de compenser le propriétaire pour la perte. La méthode et le montant de la compensation seront déterminés et convenus entre l'Entrepreneur et la partie touchée. Les réclamations doivent être résolues avant que le dernier paiement ne soit effectué à l'endroit de l'Entrepreneur.
- L'Entrepreneur réduira au minimum l'effet de la poussière sur l'environnement avoisinant résultant du trafic automobile, les sites de mélange de terre, l'équipement de vibration, les routes d'accès temporaires, etc. pour assurer la sécurité, la santé et la protection des travailleurs et des communautés vivant près d'activités émettrices de poussière. Les méthodes en vue de réduire les émissions de poussière sont, entre autres :
- Restriction de l'accès automobile ;
 - Application et entretien de gravier et autre revêtement de surface approprié ;
 - Limitation de la vitesse à moins de 25 km/heure dans les zones de construction ; et
 - Appliquer l'eau afin de sorte que la surface soit visiblement mouillée ou a une teneur d'humidité du sol de 12%.
 - Tous les véhicules de construction se déplaceront à une faible allure (25 km/h ou moins) dans un rayon de 100 m de part et d'autre des marches de lavage quelconque où les enfants sont présents ou sont parfois présent, de même qu'à l'intérieur de tous les villages et au niveau des croisements avec les itinéraires de migration de bétail.
- L'Entrepreneur assurera le respect des exigences en matière de sécurité publique, et de sécurité de la circulation pour le fonctionnement des travaux en vue d'éviter les accidents.
- Aucune obstruction à la circulation ne sera faite ou continue un jour de marché quelconque au niveau d'une grande foire quelconque à moins que le trafic ne

puisse se poursuivre par les moyens d'une déviation qui est entièrement praticable par des camions et des bus entièrement chargés.

- Au niveau de croisements de route pour les personnes et les animaux (par exemple: au niveau de la bretelle traversant le Fala de Molodo entre le village de Dogofry chef-lieu de commune et le village de N'Doukala), la construction s'effectuera de manière à éviter un danger quelconque aux gros et petits animaux qui traversent parfois en grands nombres. De telles mesures comprennent parfois : installations des panneaux de signalisation, des plaques pour couvrir les brèches dans les éléments de construction; des barres de protection des pentes d'approche sur le pont, ou une zone d'attente plate à l'intersection du croisement avec la principale route pour éviter que de grands groupes d'animaux émergent soudain sur la route.
- Assurer que les niveaux de bruit émanant des machines, des véhicules et d'activités de construction bruyantes (par exemple creusements, explosions) sont gardés à un niveau minimum pour la sécurité, la santé et la protection des travailleurs près des endroits de grands bruits et des communautés avoisinantes. La réduction de la vitesse des engins près des ouvriers de travaux de constructions et des communautés réduira les niveaux de bruit.
- Assurer que les régimes hydrographiques dans les fleuves, les cours d'eau et les systèmes de drainage, et canaux d'irrigation sont rétablis dans un délai de 5 jours ouvrables là où les débits sont perturbés en raison des travaux en cours d'exécution ou les délais fixés par l'Office du Niger. Le remplacement de tels travaux est parfois moins urgent s'il n'est point attendu d'écoulement d'eau dans ces canaux ou systèmes de drainage pendant la période de construction à l'endroit des perturbations éventuelles de débit de l'eau.
- Empêcher le déversement de produits pétroliers, produits chimiques et eaux usées utilisées ou produites durant l'exécution des travaux, dans les fleuves, les cours d'eau, les canaux d'irrigation et autres cours d'eau naturels/réservoirs, et s'assurer aussi que l'eau stagnante dans des puits d'emprunt découverts est traitée de la manière possible en vue d'éviter la création d'éventuels foyers de moustiques.
- Prévenir et minimiser les impacts des carrières, des emprunts de terre, des entassements et de la construction de camps de construction temporaires et de voies d'accès sur l'environnement biophysique, y compris les zones protégées et les terres arables, les communautés locales et leurs installations. On ne devra pas construire de carrière, d'emprunt de terre, de camps de construction, de dépôt, ou voies d'accès, dans un rayon de 300 m d'un village ou d'un hameau. Autant que faire se peut, restaurer/réhabiliter tous les sites à des normes acceptables.
- Mettre en œuvre des mesures de contrôle d'érosion des sols en vue d'éviter les ruissellements de surface et prévenir l'envasement, etc.

- Tous les efforts seront menés en vue d'éviter de causer des dégâts sur les arbres, entamer l'intégrité des arbres, et leurs branches à des endroits non identifiés pour le défrichage. Les dégâts causés sur les arbres qui sont des propriétés privées et tout dégât « accidentel » durant les travaux de construction dans des endroits non identifiés pour le défrichage devra faire l'objet de dédommagement par l'Entrepreneur.
- Là où la bretelle traverse le Fala de Molodo près de Dogofry (fournissant l'accès au site du Projet d'Irrigation d'Alatona), la partie du côté est du Fala est bien boisée. Aucune coupe d'arbres dans cette zone ne nécessitera de notification à l'endroit des autorités locales.
- Interdire aux ouvriers de s'engager dans l'exploitation de ressources naturelles comme la chasse, la pêche, et la collecte de produits forestiers ou toute autre activité qui pourrait avoir un impact négatif sur le bien-être socio-économique des communautés locales.
- Appliquer des mesures de lutte contre l'érosion du sol en vue de prévenir la contamination de l'eau dans les canaux et dans le Fala.
- Assurer la mise à disposition d'installations pour la décharge d'ordures, l'assainissement et l'eau de boisson dans les camps de travailleurs.
- Assurer, dans toute la mesure du possible, l'utilisation de matériaux locaux en vue d'éviter l'importation de matériaux étrangers et le transport sur de longues distances.
- A la découverte d'anciens patrimoines, de vestiges ou toute chose qui pourrait avoir ou revêtir une importance archéologique ou historique durant l'exécution des travaux, il faut arrêter les travaux à cet endroit et immédiatement rapporter de telles trouvailles à l'Ingénieur afin que les autorités concernées puissent être contactées très rapidement pour les mesures visant à protéger de telles ressources historiques ou archéologiques.
- Mitiger les pertes excessives dues aux infiltrations dans les canaux du fait de la texture rugueuse inattendue du matériel dans certaines parties du canal, l'Entrepreneur devra traiter toutes les parties qui ont une couche de moins de 40% de passage de sève de 80 microns en bordant le canal ou en mélangeant de la soude du commerce (carbonate de sodium) dans la surface du canal pour traiter l'argile et réduire l'infiltration de l'eau.
- Pour réduire l'impact potentiellement négatif de l'érosion du sol et de la salinisation, les champs irrigués devraient être assez bien nivelés pour prévenir les surcreusements et le ruissellement mais parallèlement le drainage devra se faire normalement pour éviter des formations excessives de marais et des saturations d'eau.

- Mitiger l'érosion éolienne en maintenant la couverture végétale dans les endroits limoneux et sableux lorsqu'ils sont situés en dehors de la zone désignée pour l'irrigation, sera une mesure critique. Ailleurs la plantation d'arbres pour créer des brise-vents contribuerait à réduire l'érosion éolienne de couche arable.
- On établira l'habitat de la faune sauvage pour mitiger la conversion de l'habitat en terre irriguée. Le drain principal transportera des eaux usées dans une zone au sud du Fala de Molodo dans le voisinage du déversoir du drain proposé dans le Fala à partir du Kala Inférieur. A cet endroit, un marais artificiel sera créé, pour le bénéfice de la faune sauvage et de l'élevage.
- Mitiger la perte d'essences protégées – telles que l'*Acacia senegal* – par rapport aux activités de construction et au nivellement des terres. L'Entrepreneur se conformera à la loi malienne et informera les représentants locaux de l'Administration Forestière du nombre et de l'emplacement des arbres qui seront coupés. En règle générale l'Administration Forestière doit mener une inspection du site et préparer un plan de reboisement pour remplacer les arbres. Une fois que le plan est convenu, l'Administration Forestière délivre un permis spécial de coupe pour des nombres donnés d'espèces protégées. L'Administration Forestière est également chargée de suivre le respect du plan approuvé. Dans le cas du PIA, des sites spéciaux de reboisement devront être identifiés (éventuellement d'espaces désignés comme étant des bosquets) et des dispositions claires de gestion des pépinières et des plantations devront être mise en œuvre. Des alternatives en matière d'agroforesterie et de reboisement sont fournies à l'Annexe Q.

8.3.2.1 Plans de mitigation et rapports à élaborer par l'Entrepreneur

L'Entrepreneur devra mettre en oeuvre toutes les mesures nécessaires durant les travaux de construction en vue d'éviter des impacts environnementaux et sociaux adverses indésirables dans toute la mesure du possible, et restaurer les sites de travail à des normes acceptables. A cette fin, l'entrepreneur élabore trois types de documents : une esquisse de plan de mitigation, un SEHASP, et des rapports de travail, comme suit.

8.3.2.2 Esquisse de plans de mitigation dans la soumission

Les soumissionnaires devront inclure dans la soumission des esquisses de plans de mitigation comportant les coûts de personnel et d'investissements pour :

- Evaluer l'importance de découvertes archéologiques accidentelles ;
- Evaluer la nécessité de réinstallation involontaire et la nécessité de Plans d'Action de Réinstallation relatives au périmètre d'irrigation, au stockage et aux zones de carriers et d'emprunt ;
- La fourniture d'eau potable et d'installations de lavage/toilettes aux travailleurs ;

- Fourniture de logement et de moustiquaires aux travailleurs ;
- Soins de santé aux travailleurs et traitement des blessures et infections ; et
- Fourniture des équipements de protection individuels pour les travailleurs.
- Fourniture d'accès aux capotes par les travailleurs.

8.3.2.3 Plan d'Environnement, Santé et Sécurité sur le Site

Le Plan de l'Entrepreneur en matière d'Environnement, Santé et Sécurité sur le Site (SEHASP) sert de plan de mitigation détaillé qui décrit la façon dont l'entrepreneur exécutera les exigences contractuelles du CPT, qui sont incluses pour traiter des mitigations évoquées dans ce PGE.

Dans un délai de 30 jours à partir de la signature du contrat, l'Entrepreneur devra préparer et soumettre à l'Ingénieur pour approbation son SEHASP, décrivant ses mesures pour assurer une gestion adéquate des aspects environnementaux et sociaux en matière sanitaire et sécuritaire des travaux conformément au CPT (et par ricochet ce PGE), y compris généralement ce qui suit :

- Plan de gestion des déchets pour le site décrivant les dispositions nécessaires pour éviter la pollution accidentelle de l'eau, de l'air et du sol durant les travaux. Cela indiquera le type de déchets anticipé, les moyens de génération, les méthodes et aires de stockage, les méthodes et aires d'élimination ;
- Plan de gestion de l'eau (type et source d'approvisionnement, quantités utilisées, déchets, etc.) le système de traitement prévu pour les eaux sanitaires et les eaux industrielles usées en provenance du site et le lieu d'évacuation et le type de suivi prévu ;
- Un plan d'ensemble de gestion environnementale pour le creusement et la réintégration de zones d'emprunt, de carrières et de zones de stockage démontrant comment il réduira au minimum tout impact négatif sur l'environnement (plans anti-érosion et de réhabilitation) ;
- Une description des méthodes que l'Entrepreneur propose d'utiliser pendant la construction pour réduire les impacts environnementaux biologiques et physiques pour chaque phase du travail ;
- Une description de la façon dont l'Entrepreneur choisira, établira et réhabilitera les sites d'extraction et d'évacuation de matériaux, le camp de base et les déviations, et la fin des travaux sur le Site ;
- Une description des rôles et responsabilités de l'Entrepreneur, y compris un devis détaillé portant les coûts avec documentation d'appui (voir Section 8.4.4) ; et

Une description des mesures que l'Entrepreneur propose d'utiliser pour encourager les impacts socio-économiques et éviter les impacts négatifs.

8.3.2.4 Rapports à élaborer par l'Entrepreneur

L'Entrepreneur préparera des rapports d'étape mensuels sur la conformité avec la mise en œuvre des activités de mitigation. On s'attend à ce que ces rapports comportent des informations sur :

- Les actions/mesures environnementales, sanitaires, et de gestion sécuritaire entreprises, y compris les approbations sollicitées de la part des autorités locales ou nationales ;
- Les problèmes rencontrés concernant les aspects environnementaux, sanitaires, et sécuritaires (incidents, y compris les retards, les conséquences de coûts, etc., en résultant) ;
- Le non respect des exigences contractuelles ;
- Les changements de suppositions, conditions, mesures, plans et travaux proprement dits en relation avec les aspects environnementaux, sanitaires, et sécuritaires ;
- Les découvertes archéologiques fortuites ; et
- Les observations, préoccupations soulevées et/ou décisions prises eu égard à la gestion environnementale, sanitaire, et de sûreté lors des réunions sur le site.

Les rapportages d'incidents environnementaux, sociaux, sanitaires et de sûreté importants seront exigés "aussi vite que possible". Le rapportage de tels incidents se fera donc individuellement en utilisant le Formulaire de Rapportage d'Incident (**Annexe R**) avec les pièces justificatives. Aussi, il est conseillé que l'Entrepreneur conserve ses propres registres sur la santé, la sûreté et le bien-être des personnes et les dégâts causés à la propriété. Il est conseillé d'inclure de telles informations, de même que les copies de rapports d'incidents, sous la forme d'annexes aux rapports mensuels. Les détails sur la performance au plan environnemental, sanitaire, et au plan de la sûreté seront rapportés au Promoteur à travers les rapports de l'Ingénieur au Promoteur.

8.3.4 Mitigation des nuisances durant la phase de l'exploitation

L'Activité de Développement des Systèmes Agricoles (ASDA) met un accent particulier sur l'organisation, le renforcement de capacité et la fourniture de divers services aux producteurs de la zone du Projet pour qu'ils puissent faire la transition entre l'agriculture de subsistance et l'agriculture commerciale et de travailler de façon profitable. Une attention particulière sera accordée au rôle des femmes dans la mise

en oeuvre des interventions du Projet. Ceci demandera au Consultant de prendre en compte les différences de genre dans la conception et l'exécution des outils et méthodologie de formation.

Le Consultant ASDA aura les objectifs spécifiques suivants:

- Renforcer les compétences des familles des PAP et des Nouveaux Arrivants (NA) dans les cultures de riz et produits diversifiés (cultures et animaux) pour mieux travailler dans un système du marché commercial ;
- Promouvoir la création d'organisations de producteurs auto-soutenables qui fournissent des services qui augmentent la productivité et les revenus de leurs membres;
- Accroître l'accès des exploitants aux services financiers leur permettant d'augmenter la productivité et les revenus ;
- Renforcer les capacités des exploitants en matière de gestion d'eau et d'entretien du réseau hydraulique;
- Distribuer aux PAP un Kit de démarrage en conformité avec les directives du Plan d'Action de Réinstallation (PAR).

Dans la phase d'exploitation et dans l'exécution de ces tâches l'ASDA tient compte des exigences environnementales énumérées en tableau 8.4 sur base des conditions contractuelles. Les mesures de mitigation seront renforcées par l'appui des Communes dans la zone.

Tableau 8-4 : Aperçu des mesures de mitigation

Phase de projet	Impact environnemental	Mesures prises ou à prendre	Emplacement des activités de mitigation	Indicateurs	Choix du moment des activités de mitigation	Organisation chargée de la mise en œuvre des mesures de mitigation	Coût estimatif des activités de mitigation	Organisation responsable pour surveillance
Phase de conception	1. Perte des sites d'héritage nationale (sites et tombes archéologiques qui se présentent sur ou à côté des terres irrigables)	Tous les sites connus identifiés et la construction prévue pour conserver les sites	Toutes les zones affectées par le projet	Nombre de sites identifiés Nombre de sites conservés	Comme conçu	Entrepreneur	-	MCA
	2. Perte de propriété et biens privés	Mise en œuvre du PAR	Dans tous les villages	Nombre de concessions recensées	Comme conçu	Entrepreneur		MCA
	3. Sécurité routière (vitesse des véhicules, collision, versement de produits chimiques)	Construction de panneaux de signalisation pour la limitation de vitesse	Signaux d'avertissement sur tous les lieux sensibles et dangereux	Nombre de Panneau de signalisation pour le chantier	Comme conçu	Entrepreneur	Inclus dans l'estimation globale de \$2 mil pour les mesures sociales et environnementales	MCA
	4. Lieux de reproduction des moustiques (prévention des maladies causées par les moustiques par la réduction du nombre de moustiques)	1. Préparer des structures de rétention et de transport d'eau pour empêcher la poussée de mauvaises herbes (par ex., assurer la bonne inclinaison des pentes des canaux et la profondeur de l'eau des zones frontalières) 2. Préparer le drainage de surface dans les parties non irriguées pour que l'eau ne soit pas immobilisée plus de trois jours 3. Préparer des latrines pour que l'eau ne sèche pas ou ne se rassemble dans un trou	Zone du projet	Prévision de système d'assainissement individuel et de système de drainage dans les sites de réinstallation	Comme conçu	Entrepreneur		MCA
	4. Transmission de maladie par les moustiques (barrières anti moustiques pour les constructions)	Concevoir des bâtiments destinés à l'usage humain comme les maisons et cliniques avec des moustiquaires qui couvrent toutes les ouvertures telles que les fenêtres, portes, et ouvertures pour la ventilation pour que le bâtiment présente dans sa totalité une barrière complète contre les moustiques	Zone du projet	Conception d'un programme de sensibilisation, d'information et d'éducation sur le paludisme	Comme conçu	Entrepreneur		MCA
	5. Réduction de l'habitat des escargots (réduire le nombre de vecteur de la bilharziose)	Concevoir des structures de rétention et de transport d'eau pour empêcher la poussée de mauvaises herbes	Zone du projet	Nombre de structures de rétention conçues	Comme conçu	Entrepreneur		MCA
	6. Arrêter la contribution humaine au cycle de vie des parasites qui causent la bilharziose (arrêter la défécation et l'urination humaines dans les plans d'eau)	Préparer les terrains irrigués avec des sites appropriés, secs, bien drainés, privés pour que la défécation et l'urination arrêtent la transmission de parasites des fèces et urines humaines aux escargots	Toutes les parties irriguées construites	Niveau d'aménagement (drainage des parcelles irriguées)	Comme conçu	Entrepreneur		MCA
7. Prévenir les infections parasitaires causant la bilharziose (traiter l'eau d'irrigation avant de l'utiliser pour le lavage, la baignade, ou la boisson, réduire	1. Toute infrastructure utilisant l'eau d'irrigation pour le lavage, la baignade, ou la boisson doit comporter un plan pour le traitement de l'eau contre la cercaire de schistosome avant l'usage. Les options de plan comprennent : le filtrage du sable, le chauffage de l'eau à 66°C pendant 5 minutes, ou la conservation de l'eau pendant deux jours avant l'utilisation	Zone du projet	Conception d'un programme de sensibilisation, d'information et d'éducation sur les maladies comme la bilharziose	Comme conçu	Entrepreneur		MCA	

Tableau 8-4 : Aperçu des mesures de mitigation

Phase de projet	Impact environnemental	Mesures prises ou à prendre	Emplacement des activités de mitigation	Indicateurs	Choix du moment des activités de mitigation	Organisation chargée de la mise en œuvre des mesures de mitigation	Coût estimatif des activités de mitigation	Organisation responsable pour surveillance
	l'exposition à travailler et/ou rester dans les eaux infectées)	(Organisation Mondiale de la Santé. Contrôle de la schistosomiase: Deuxième rapport du Comité d'Experts de l'OMS. Série 830 du Rapport Technique de l'OMS. Genève: OMS, 1993.) 2. Mettre au point des options de non inclusion des étapes de lavage dans les canaux, mais fournir une alternative, structures villageoises pour le lavage collectif						
	8. Besoins d'infrastructure (pour la population déplacée et la croissance de la population)	Concevoir les bâtiments et structures nécessaires pour servir la population déplacée et croissance attendue dans la population	Zone du projet	Type d'infrastructures conçues	Comme conçu	Entrepreneur	Inclus dans le budget réinstallation de 19, 2 millions\$	MCA
	9. Couloirs d'accès du bétail et points traversant les canaux (permettre l'accès au Fala)	Préparer des couloirs pour l'accès du bétail au Fala et des points traversant le canal pour le bétail	Zone du projet	Prévision des couloirs de passage dans la conception générale du PIA	Comme conçu	Entrepreneur		MCA
	10. Points permettant aux piétons et aux véhicules de passer à travers les canaux (maintenir l'accès facile à l'intérieur et à l'extérieur des parties irriguées)	Préparer l'emplacement et une forme de points traversant les canaux pour assurer le mouvement humain facile dans toute la zone irriguée	Zone du projet	Nombre de passage pour piétons conçus	Comme conçu	Entrepreneur		MCA
Phase de Construction	1. Poussière/ Pollution de l'air	1. Asperger la surface avec de l'eau pour qu'elle soit visiblement humide ou un minimum de 12% de teneur d'humidité du sol 2. Limiter la vitesse des véhicules à moins de 25 km/h sur les routes non goudronnées 3. Réduire l'accès des véhicules aux zones poussiéreuses 4. Appliquer de maintenir du gravier ou autre substance appropriée pour la couverture du sol sur les sources potentielles de poussière 5. Les zones de travail sont situées à plus de 100 m des résidences pour permettre une dissipation suffisante de la poussière, de la fumée, et des odeurs imperceptibles pour les résidents 6. On devrait faire fonctionner l'équipement de mélange de manière à réduire la production de poussière 7. Les carrières et zones d'emprunt et opérations doivent être situés à plus de 300 m des maisons de résidence et établissements publics	1. Toutes les parties de route non goudronnées qui sont utilisées pour la circulation de la construction (y compris les camions chargés qui font le déplacement sur les carrières et les puits d'emprunt) 2. Les parties non goudronnées de la route où des opérations d'amélioration sont en cours (le contrôle de la poussière doit être entrepris une fois que la surface actuelle de sol/latrine aura été excavée ou une fois que le matériel de remplissage aura été déposé) 3. Les parties de dépôt et leurs routes d'accès 4. Les routes d'accès pour les camps de construction	1. Niveau de pollution de l'air par les émissions de poussière (PM2,5 et PM10)et autres polluants (SO ₂ , NOx, Ozone, etc.)	2. Mener le contrôle de la poussière sur toutes les routes non goudronnées qui sont utilisées par la circulation de la construction pendant la période de construction 3. Mener quotidiennement le contrôle de la poussière en début de journée (7 jours/7) sauf lorsque la surface est presque humide à cause d'une pluie récente, et tout le long de la journée comme l'indique l'Ingénieur	Entrepreneur	Inclus dans l'estimation globale de \$2 mil pour les mesures sociales et environnementales	MCA
	2. Pollution de l'eau et contamination du sol	1. Confinement de renversements de pétrole ou chimique en utilisant des structures fixes autour des sites de conservation et des sites de ravitaillement en carburant/de chargement. Les structures	1. Tous les sites où le carburant et les produits chimiques utilisés conjointement avec les travaux de réhabilitation sont stockés et	1. Degré de pollution physico chimique de l'eau 2. Niveau de contamination du	3. Mettre des structures en place dans l'opération de tous les sites de stockage et de	Entrepreneur	Inclus dans l'estimation globale de \$2 mil pour les mesures sociales et environnementales	MCA

Tableau 8-4 : Aperçu des mesures de mitigation

Phase de projet	Impact environnemental	Mesures prises ou à prendre	Emplacement des activités de mitigation	Indicateurs	Choix du moment des activités de mitigation	Organisation chargée de la mise en œuvre des mesures de mitigation	Coût estimatif des activités de mitigation	Organisation responsable pour surveillance
		doivent comprendre des couvertures imperméables pour éviter l'écoulement et la fuite 2. Enlever et déposer toutes les parties contaminées du sol des sites en suivant les plans autorisés	chargés/déchargés 2. Sur les sites où il y a des reversements ou décharges accidentels 3. Le dépôt de déchets et de sol et eau contaminés sur les sites autorisés par le Gouvernement Malien	sol	chargement/déchargement 4. Les reversements et écoulements accidentels doivent être reportés dans les 6 heures et contenus dans les 24 heures. Les activités de nettoyage doivent être effectuées dans les 48 heures			
	3. Utilisation du terrain : camps de construction et zones de dépôt (Sites de l'Entrepreneur)	1. Aucun Site ne doit être à moins de 300 m d'un village ou hameau 2. Aucun Site ne doit être à moins de 300 m d'un site culturel y compris les cimetières 3. Aucun Site ne doit être à moins de 500 m d'un marécage ou une zone boisée intacte 4. Aucun Site ne doit être situé dans les zones arables, y compris la jachère, sans le consentement du cultivateur/utilisateur et paiement pour l'utilisation de la terre, y compris les cultures dont la récolte est impossible 5. Les plans pour l'établissement, l'opération, le nettoyage et le déclassement du site suivront les plans approuvés qui assurent un environnement sain pour les travailleurs et les personnes résidant à côté 6. Premiers soins, soins et transport d'urgence pour les travailleurs suivront les plans approuvés	1. L'emplacement des camps de construction et zones de dépôt seront déterminés par l'Entrepreneur suivant les demandes formulées dans les Prescriptions Techniques 2. La Figure 3-1 montre l'emplacement de tous les villages et sites culturels ; La Figure 4-6 montre les zones boisées plus ou moins intactes et les hameaux qui devraient être évités 3. Le déclassement et la réhabilitation des camps et zones de dépôt doivent suivre les Prescriptions Techniques	Lieu d'implantation des sites de l'entrepreneur Formation et mise en place d'un dispositif de mesures d'urgence par les entreprises	Tous les camps et zones de dépôt doivent être déclassés et réhabilités avant l'exécution du contrat	Entrepreneur	Inclus dans l'estimation globale de \$2 mil pour les mesures sociales et environnementales	MCA
	4. Utilisation du terrain : carrières et zones d'emprunt	1. Les carrières et zones d'emprunt pour la construction suivent le plan d'exploitation et de mitigation approuvé. Les plans pour l'établissement, l'opération, le nettoyage et le déclassement des carrières et zones d'emprunt suivront les plans approuvés qui assurent un environnement sain pour les travailleurs et les personnes résidant à côté 2. Aucune carrière ou zone d'emprunt ne doit être à moins de 300 m d'un village ou hameau 3. Aucune carrière ou zone d'emprunt ne doit être à moins de 300 m d'un site culturel y compris les cimetières 4. Aucune carrière ou zone d'emprunt ne doit être à moins de 300 m d'un marécage ou d'une zone boisée intacte 5. Aucune carrière ou zone d'emprunt ne devrait être situé dans les zones où les arbres et/ou les cultures seront détruits ou endommagés (à moins que le propriétaire légal des arbres et/ou des cultures accepte la compensation)	1. L'emplacement des carrières et zones d'emprunt potentielles est montré sur la Figure 6-1 2. La sélection de toute carrière et de toute zone d'emprunt supplémentaire, le déclassement et la réhabilitation de toutes les carrières et de toutes les zones d'emprunt doivent suivre les Prescriptions Techniques	Nombre de carrières et zones d'emprunt exploités Emplacement des carrières et zones d'emprunt	Toutes les carrières ou zones d'emprunt doivent être déclassés et réhabilités avant l'exécution du contrat	Entrepreneur	Inclus dans l'estimation globale de \$2 mil pour les mesures sociales et environnementales	MCA

Tableau 8-4 : Aperçu des mesures de mitigation

Phase de projet	Impact environnemental	Mesures prises ou à prendre	Emplacement des activités de mitigation	Indicateurs	Choix du moment des activités de mitigation	Organisation chargée de la mise en œuvre des mesures de mitigation	Coût estimatif des activités de mitigation	Organisation responsable pour surveillance
	5. Bruit	<ol style="list-style-type: none"> L'Entrepreneur se conformera aux lois et réglementations du gouvernement qui protègent les travailleurs contre l'exposition aux bruits très forts (Décret No. 01-396/P-RM) Les activités de construction bruyantes dans les 150 m des résidences doivent être interrompues entre 18h et 6h L'entretien des machines et des véhicules plus fréquent pour réduire leur bruit au minimum 	Sur tous les sites de construction, y compris les camps de construction et les zones de dépôt de l'Entrepreneur	Niveau sonore aux abords des villages	A tous moments pendant la période de construction et pendant les activités de déclassement et de réhabilitation	Entrepreneur	Inclus dans l'estimation globale de \$2 mil pour les mesures sociales et environnementales	MCA
	6. Conservation des éco-ressources	<ol style="list-style-type: none"> Les ouvriers de construction n'ont pas l'autorisation d'exploiter les ressources naturelles et de chasser les animaux sauvages La chasse est interdite à tous les travailleurs et employés de l'Entrepreneur de construction Les espèces d'arbres protégées seront conservées partout où cela est possible - tout arbre protégé qu'on enlève sera remplacé Là où la bretelle traverse la Fala de Molodo à côté de Dogofry, la coupe des arbres nécessitera l'autorisation des autorités locales et de l'Administration Forestière et une compensation peut être exigée pour l'abattage de toute espèce protégée Réboisement compensatoire à réaliser (1550 ha) Education et formation des résidents de la zone du projet en gestion de ressources naturelles Construction de structures de conservation d'eau pour fournir de l'eau aux plantes qui se trouvaient déjà là et aux nouvelles plantes. Construction de sources d'eau pour le bétail et la faune 	<ol style="list-style-type: none"> Si on venait à rencontrer toute espèce protégée sur les sites proposés pour les camps de construction, les zones de dépôt, les carrières et zones d'emprunt, elles devraient être conservées. Si cela est impossible, elles ne peuvent être enlevées qu'avec l'autorisation du Département des Eaux et Forêts sur la base d'une mesure de compensation approuvée (remplacement d'habitude) Le croisement de la Fala de Molodo près de Dogofry sur le côté Est de la Fala où les arbres seront coupés 	<p>Obtention des autorisations de défrichement (superficie défrichée)</p> <p>Obtention des permis de coupe (nombre d'espèces protégées coupées)</p> <p>Superficie reboisée</p> <p>Nombre d'abreuvoir construit</p> <p>Nombre de formations réalisées</p>	A tous moments pendant la période de construction et pendant les activités de déclassement et de réhabilitation	Entrepreneur	<p>Inclus dans l'estimation globale de \$2 mil pour les mesures sociales et environnementales</p> <p>Coût du réboisement pour mémoire.</p>	MCA
	7. Santé et sécurité des travailleurs de construction (Risques du métier, maladies hydriques, infections sexuellement transmissibles)	<ol style="list-style-type: none"> Suivre le plan de l'Entrepreneur (comme approuvé par l'Ingénieur) pour mitiger les impacts sur l'environnement et la santé dans les camps de construction et sur les sites de travail - santé et traitement des travailleurs Suivre le plan de l'Entrepreneur (comme approuvé par l'Ingénieur) pour fournir aux ouvriers l'accès aux préservatifs Voir le Table 8-5 pour plus de détails 	Sur tous les camps de construction (les emplacements doivent être déterminés par l'Entrepreneur sur les critères PGE)	<p>Nombre de visites médicales effectuées pour le personnel</p> <p>Nombre de cas de maladie diagnostiqués</p>	Chaque employé doit recevoir des directives sur au recrutement et recevoir des briefings mensuels de rappel	Entrepreneur	Inclus dans l'estimation globale de \$2 mil pour les mesures sociales et environnementales	MCA
	8. Risques d'accident	<ol style="list-style-type: none"> Les règles et lois sur le comportement du personnel de construction seront renforcées Renforcer les règles et lois de circulation dans les zones de construction Pendant la construction, des mesures efficaces de sécurité et d'avertissement 	Dans toutes les zones de construction	Mise en place des panneaux de signalisation sur le chantier	A tous moments dans les zones de construction et dans les zones utilisées pour la circulation de la construction	Entrepreneur	Inclus dans l'estimation globale de \$2 mil pour les mesures sociales et environnementales	MCA

Tableau 8-4 : Aperçu des mesures de mitigation

Phase de projet	Impact environnemental	Mesures prises ou à prendre	Emplacement des activités de mitigation	Indicateurs	Choix du moment des activités de mitigation	Organisation chargée de la mise en œuvre des mesures de mitigation	Coût estimatif des activités de mitigation	Organisation responsable pour surveillance
		seront prises pour réduire les accidents 4. Des signaux d'avertissement sont requis pour les fossés et trous ouverts tout le temps						
	9. Exposition aux risques de travail	1. Les travailleurs portent l'équipement et la tenue indiqués pour le travail 2. Les travailleurs sont formés dans la procédure pour se protéger et protéger les autres des dangers (par ex., les bruits, les produits chimiques, les autres agents toxiques, les brûlures) 3. Equipement correctement maintenu et mis en marche 4. Se conformer aux lois et normes d'opération des équipements du Gouvernement Malien	Dans toutes les zones de stockage, de maintenance et de construction	Port effectif des équipements de sécurité par les travailleurs sur le chantier Nombre de formation effectuée pour les travailleurs	A tous moments pendant la période de construction et pendant les activités de déclassement et de réhabilitation	Entrepreneur	Inclus dans l'estimation globale de \$2 mil pour les mesures sociales et environnementales	MCA
	10. Habitat des résidents	1. Accès des véhicules aux communautés maintenu tout le long de la construction 2. Aucun camp ou dépôt ne doit être à moins de 300 m d'un village ou d'un hameau	Dans toutes les zones de la construction	Maintien de l'accès aux villages lors de travaux	Tout le long de la construction, les paiements de compensation doivent être acceptés et effectués avant que les propriétaires ne subissent toute perte	Entrepreneur /MCA	Inclus dans l'estimation globale de \$2 mil pour les mesures sociales et environnementales	MCA
	11. Sites de reproduction des moustiques	Assurer que le drainage de surface dans les zones non irriguées soit bon après les pluies torrentielles et l'utilisation de structures de transport d'eau. L'eau ne devrait pas être immobilisée plus de 3 jours	Dans toutes les zones de stockage, de maintenance et de construction	Construction de système de drainage dans les sites de réinstallation	A tous moments pendant la période de construction et pendant les activités de déclassement et de réhabilitation	Entrepreneur	Inclus dans l'estimation globale de \$2 mil pour les mesures sociales et environnementales	MCA
	12. Santé des membres de la communauté	1. Fournir aux membres de la communauté des bandes réfléchissantes et/ou des réflecteurs pour les personnes et le bétail (Mauvaise visibilité pendant la nuit) 2. Voir le Tableau 8-5 pour plus de détails	Dans toutes les communautés se trouvant dans les zones affectées par le projet (voir la Figure 3-1 pour les sites)	Nombre de signalisation mise en place pour la sécurité de nuit des personnes	Avant de commencer les activités de construction près d'une communauté (y compris le transport de l'équipement de construction et des matériels de la route)	Entrepreneur	Inclus dans l'estimation globale de \$2 mil pour les mesures sociales et environnementales	MCA
	13. Assurer des opportunités pouvant être une source de revenu pour les résidents de la zone du projet	1. Défrichage à la main de la végétation commercable (par ex. le bois de construction et d'allumage) avant que les gros équipements ne soient utilisés pour défricher et commencer la construction dans les zones choisies. La communauté est avisée avant la date qu'on doit faire la récolte sur les zones 2. Formation professionnelle	Zone du projet	Nombre de population recrutée pour les activités de défrichage	A tous moments pendant la période de construction et pendant les activités de déclassement et la réhabilitation	Entrepreneur		MCA
	14. Dommages et pertes causés pendant ou à cause de la construction (perte de source de revenu ou de biens physiques)	Compensation exigée pour la perte à travers le paiement direct, l'attribution de propriétés et de maisons	Zone du projet	Nombre de concessions compensées	A tous moments pendant la période de construction et pendant les activités de déclassement et de réhabilitation	Entrepreneur	A revoir	MCA

Tableau 8-4 : Aperçu des mesures de mitigation

Phase de projet	Impact environnemental	Mesures prises ou à prendre	Emplacement des activités de mitigation	Indicateurs	Choix du moment des activités de mitigation	Organisation chargée de la mise en œuvre des mesures de mitigation	Coût estimatif des activités de mitigation	Organisation responsable pour surveillance
Phase opérationnelle (voir aussi les mesures de mitigation de la phase de conception)	1. Accidents impliquant les matériels à risque	En cas de renversement de matériels à risque, le reporter immédiatement aux départements compétents et s'en occuper conformément au plan d'urgence approuvé par l'Entrepreneur	Partout où cela est nécessaire	Nombre d'accidents	Lorsque cela est nécessaire	Police locale	A revoir	DNACPN
	2. Gestion des véhicules	Renforcer les lois concernant les véhicules motorisés au Mali	Sur tous les sites	Adoption de texte législatif ou réglementaire pour le contrôle des émissions des véhicules	Toujours	Police locale	A revoir	GRM
	3. Maintenance du système d'irrigation et de drainage	Le système d'irrigation et de drainage sera périodiquement nettoyé pour assurer la circulation de l'eau	Sur tous les sites	Longueur de réseau de drainage entretenu	Chaque année pendant la saison sèche	DNR et Autorités communales	A revoir	DNR
	4. Formation en agronomie	1. Gestion des insectes nuisibles 2. Renforcer le circuit de distribution de pesticide avec les vendeurs de bonne réputation 3. Formation en agroforesterie	Zone du projet	Nombre de formation réalisée Nombre de personnes formées	A tous moments pendant la période d'opération	Entrepreneur		MCA
	5. Formation en gestion de bétail	1. Formation en agroforesterie 2. Formation en gestion de bétail 3. Culture et stockage d'aliment bétail	Zone du projet	Nombre de formation réalisée Nombre de personnes formées	A tous moments pendant la période d'opération	Entrepreneur		MCA
	6. Formation en gestion de ressources naturelles	1. Formation en agroforesterie 2. Formation en gestion des forêts 3. Formation de sensibilisation sur la faune	Zone du projet	Nombre de formation réalisée Nombre de personnes formées	A tous moments pendant la période d'opération	Entrepreneur		MCA
	7. Réduire les conflits d'utilisation de ressources	Education sur l'utilisation des droits et responsabilités pour les ressources et ressources naturelles et les terres	Zone du projet	Nombre de sensibilisation effectuée Nombre de conflits recensés	A tous moments pendant la période d'opération	Entrepreneur		MCA
	8. Plantation d'arbres	Les arbres pousseront dans des pépinières, seront plantés dans les bosquets et dans les parties non agricole, irrigués et protégés jusqu'à ce qu'ils soient grands	Zone du projet	Superficie reboisée	A tous moments pendant la période d'opération	Entrepreneur		MCA
	9. Conservation de l'écoulement du Fleuve Niger en aval	Etablir des politiques et encouragements nationaux pour améliorer l'efficacité de la conservation et de l'utilisation de l'eau	Bamako	Niveau de l'eau dans le fleuve en aval Qualité de l'eau en aval	A tous moments	GRM		GRM
	10. Assurer le bon usage de l'infrastructure et des services sociaux	1. Fournir l'appui nécessaire pour maintenir l'infrastructure et les services sociaux pendant trois ans après la construction 2. Organiser et éduquer les membres de la communauté par rapport à l'usage optimal de l'infrastructure disponible	Zone du projet	Nombre d'activités de sensibilisation, d'information et d'éducation des populations Nombre de pannes et de défauts identifiés	A tous moments pendant la période d'opération	Entrepreneur		MCA
	11. Protection des ressources naturelles (flore et faune) d'une plus grande exploitation à la suite de l'accès accru	1. Renforcer les lois et règlements relatifs à la coupe des arbres (pour le bois de construction et le charbon), la chasse et la pêche 2. Au besoin, ajouter une amende aux règlements concernant la chasse afin de fournir une protection supplémentaire aux animaux spécifiques dans la zone traversée par les routes construites	1. Dans les zones qui ont des ressources de bois et des marécages intacts 2. Dans les zones où la pression de la chasse accrue menace les populations d'animaux spécifiques avec l'extinction locale	nouveau texte législatif ou réglementaire adopté nombre de textes existants modifiés	Toujours	Autorités locales, DNCN et le Service de la Conservation de la Nature	Aucun	DNCN et le Service de la Conservation de la Nature

Tableau 8-4 : Aperçu des mesures de mitigation

Phase de projet	Impact environnemental	Mesures prises ou à prendre	Emplacement des activités de mitigation	Indicateurs	Choix du moment des activités de mitigation	Organisation chargée de la mise en œuvre des mesures de mitigation	Coût estimatif des activités de mitigation	Organisation responsable pour surveillance
	12. Continuer l'éducation en santé et en sécurité	<ol style="list-style-type: none"> 1. Education en santé communautaire y compris : 2. Santé et le traitement des membres de la communauté (infections sexuellement transmissibles) 3. Santé et traitement des membres de la communauté (maladies hydriques, mauvais entretien des rigoles de drainage) 4. Distribution de moustiquaires aux membres de la communauté 	Dans toutes les communautés se trouvant dans les zones affectées par le projet (voir la Figure 3-1 pour les sites)	Nombre de campagne d'éducation sanitaire effectuée Nombre de cas de maladies IST diagnostiqués Nombre de moustiquaires distribuées	Au moins une fois par an dans chaque communauté	Autorités Sanitaires Locales	A revoir	GRM
	13. Empoisonnement de la population à cause des pesticides	Suivre les directives et le PGN de MCC guide (Annexe P)	Zone du projet	Nombre de cas d'empoisonnements diagnostiqués	A tous moments pendant la période de l'opération	GRM Entrepreneur		MCA

Tableau 8-5 : Activités de mitigation des risques pour la santé au niveau du Projet d'Irrigation d'Alatona

Risque pour la santé	Environnemental/structurel	Actions de mitigation/prévention personnelle	Traitement
1. Incidence accrue du paludisme et autres maladies causées par les moustiques chez les ouvriers de construction et les résidents (travailleurs migrant en provenance de zones plus sèches du Mali ou de l'Afrique de l'Ouest et qui ont eu moins d'exposition au paludisme et ont donc développé moins de résistance à la maladie)	<ol style="list-style-type: none"> Amélioration du dépôt d'ordures et d'eaux usées dans les camps des travailleurs et dans les villages d'établissement Plan et construction d'une structure de rétention et de transport d'eau pour empêcher la poussée rapide des mauvaises herbes Assurer que la surface de la terre ait un bon drainage 	<ol style="list-style-type: none"> Usage de moustiquaires imprégnées chez les travailleurs et résidents Activités de promotion sanitaire pour expliquer l'importance de l'hygiène environnementale et des mesures de prévention personnelle Appliquer des techniques intégrées de gestion d'insectes nuisibles aux contrôles de la population de moustiques Amélioration du dépôt d'ordures et d'eaux usées dans les villages 	<ol style="list-style-type: none"> Accès facile au traitement pour les cas simples (à travers les kits de premiers secours ou de relai - chloroquine) Bon accès au traitement (CSCOM) pour les cas de complications (quinine, et éventuellement, thérapies combinées à base d'artémisinine (ACTs)) Prophylaxie de paludisme pour les femmes enceintes et les femmes en lactation
2. Augmentation de l'incidence de maladies diarrhéiques chez les travailleurs et résidents (la vie communautaire dans les camps de travailleurs pourrait augmenter le risque de contamination des eaux et des foyers de diarrhées aiguës parmi les travailleurs)	<ol style="list-style-type: none"> Etablir des structures de fourniture d'eau potable (forages et pompes) Construction de latrines communales et pour la maison Préparer et établir des sites convenables pour l'urination et la défécation privées et sécurisées dans les zones irriguées 	<ol style="list-style-type: none"> Promotion sanitaire en vue d'encourager une bonne pratique d'hygiène dans les camps, à la maison et au périmètre irrigué (lavage des mains, traitement d'eau provenance de sources peu sûres, usage de latrines, ne pas déféquer dans les canaux et dans les eaux stagnantes) Assurer que l'eau destinée à la boisson soit potable Promotion de la santé pour encourager une bonne pratique d'hygiène dans les maisons (lavage des mains, traitement d'eau de provenance peu sûre, usage de latrines par tous les membres de la famille) 	<ol style="list-style-type: none"> Accès facile aux sels de réhydratation orale Accès facile aux antibiotiques pour le traitement d'infections bactériennes graves
3. Accroissement de la prévalence de schistosomiase chez les travailleurs et résidents (les travailleurs originaires d'autres parties du Mali ou de l'Afrique de l'Ouest connaissent très peu la schistosomiase, la façon dont elle est transmise et comment prévenir l'infection)	<ol style="list-style-type: none"> Construire des points de lavage et de baignade sécurisés Construction de latrines communales et pour la famille Préparer et établir des sites convenables pour les urines et la défécation privées et sécurisées dans les zones irriguées 	<ol style="list-style-type: none"> Promotion de la santé pour encourager les gens à pratiquer la bonne hygiène, particulièrement à ne pas se baigner, déféquer, et uriner dans les canaux Usage de molluscides pour éliminer les escargots Destruction des gîtes au niveau des canaux 	Traitement au praziquantel et à l'albendazol à la fin de l'emploi sur le site
4. Augmentation de la prévalence des infections sexuellement transmissibles y compris le VIH/SIDA (les travailleurs mâles vivant séparés de leurs épouses et de leurs familles sont plus susceptibles de rechercher des relations sexuelles accidentelles avec les femmes pendant le séjour loin de la famille)		<ol style="list-style-type: none"> Activités de communication pour des changements de comportements, y compris la sensibilisation et le découragement de comportements à hauts risques Accès facile et régulier aux capotes (à travers l'Entrepreneur, les magasins de la place et les entreprises locales) Bon accès aux services de conseils et de dépistage volontaires 	Bon accès au traitement (CSCOM et/ou hôpital de référence de Niono) pour les maladies sexuellement transmissibles et les traitements antirétroviraux pour les ouvriers infectés par le VIH durant leur emploi par le projet
5. Augmentation de traumatisme et d'expositions aux risques liés à la construction, spécialement pour les hommes (l'usage et les activités autour des machines de construction augmentent l'exposition aux risques)	Maintien des machines en bon état de marche avec un entretien régulier	<ol style="list-style-type: none"> Travailleurs formés à l'utilisation correcte et sécurisée de l'équipement Les travailleurs portent l'équipement et la tenue appropriés pour la protection 	<ol style="list-style-type: none"> Accès facile aux infrastructures de santé pour le traitement de blessures légères Transport à mettre à disposition pour l'évacuation sur Niono en cas de blessure grave durant les travaux de construction
6. Augmentation de la pollution de l'air (le trafic dû aux travaux de construction et les travaux augmenteront le volume de poussière et autres particules dans l'air autour des activités de construction)	<ol style="list-style-type: none"> Humidifier la poussière au sol durant les travaux de construction Assurer un bon entretien des moteurs sur les équipements 	Assurer le port de masques par les ouvriers pour éviter d'inhaler la poussière et les particules apparentées	

8.4 Plan de suivi environnemental

Le suivi de la mise en œuvre des mesures environnementales et sociales se fera à toutes les phases du projet.

Les mesures d'atténuation nécessaires pour la conception du projet ont été prises en compte par le consultant CDM lors de la définition des activités du projet d'irrigation de Alatona.

Pendant la phase de construction, les mesures d'atténuation seront principalement mises en œuvre par les entreprises de construction. Le suivi des mitigations s'effectuera aux trois niveaux suivants :

- L'entrepreneur, à travers l'Ingénieur Environnemental et les travailleurs de l'Entrepreneur ;
- L'Ingénieur, à travers son Spécialiste en Environnement ; et
- Les membres de la communauté rapportant les impacts et les violations aux représentants de l'état.

Tous les trois niveaux de suivi rapporteront des incidents d'impacts négatifs, des événements qui ont presque abouti à des impacts négatifs, et le non respect des mitigations par l'Entrepreneur. L'Ingénieur Environnemental de l'Entrepreneur rapportera ces incidents sur le Formulaire de Rapportage d'Incident (**Annexe R**) avec la collaboration des travailleurs rapporteurs ou témoins des incidents. L'Ingénieur Environnemental de l'Entrepreneur utilisera aussi le même Formulaire de Rapportage d'Incident pour rapporter les incidents observés directement ou rapportés par des membres de la communauté à travers leurs représentants de l'état. L'Entrepreneur et l'Ingénieur doivent signer tous deux et garder des copies séparées des formulaires de rapportage d'incident pour des fins d'audit.

Ce processus de suivi et de rapportage depuis le niveau communautaire jusqu'aux niveaux plus élevés au sein des institutions gouvernementales en vue d'initier des changements et mitigations tangibles assurera le respect contractuel, une population saine et un environnement sain. Ce processus renforcera aussi les institutions existantes et simplifiera les opérations contractuelles.

L'Ingénieur est chargé de prendre des mesures de base de qualité de l'eau et ensuite vérifier la présence d'éventuels contaminants dans le canal principal d'irrigation qui menacent la santé du fait de l'élargissement des canaux principaux (Canal Adducteur et Canal du Sahel) et rapporter les résultats au Propriétaire et à l'Entrepreneur. Les contaminants potentiels sont, entre autres, les pesticides et les biphényles polychlorinés qui se sont formés dans les sédiments des canaux.

L'Entrepreneur informera les travailleurs, membres de la communauté et leurs représentants gouvernementaux sur les impacts négatifs éventuels et activités de mitigations que l'Entrepreneur est tenu d'exécuter, de même que les responsabilités

des travailleurs (par exemple le port de masques anti-poussière, l'usage de condoms) et les membres de la communauté (par exemple l'entretien de voies de drainage, l'usage d'équipement et le port de réflecteurs de sécurité). Les membres de la communauté seront exhortés par les Communes et le Consultant PSC de signaler les impacts négatifs et le non respect des activités de mitigation à leur représentant de l'état qui informera à son tour le Spécialiste Environnemental de l'Ingénieur, qui documenter ces plaints sur les formulaires d'incident. Les mesures de suivi et les mesures institutionnelles seront coordonnées entre l'Entrepreneur et les représentants de l'état des communautés par l'Ingénieur.

L'Ingénieur fournira à l'Entrepreneur une liste de responsabilités de l'Entrepreneur, du Promoteur, des ouvriers de travaux de construction, des membres de la communauté et des représentants gouvernementaux des communautés. L'Entrepreneur mettra ces informations dans la formation à la sensibilisation des ouvriers, membres de la communauté et responsables gouvernementaux. Tous les ouvriers devront assister à la formation en sensibilisation dans l'intervalle d'un mois à partir de leur date d'embauche.

L'Entrepreneur devra adhérer au programme d'exécution d'activité propose par l'Entrepreneur et au plan/stratégie de suivi pour assurer un feedback efficace des informations de suivi à la direction du projet afin que la gestion d'impact puisse être menée correctement, et au besoin, adaptée aux changements de conditions et aux imprévus.

En plus de l'inspection régulière des sites par l'Ingénieur pour le respect des conditions et spécifications de contrat (y compris le respect des clauses environnementales), le Promoteur peut désigner un Inspecteur en plus pour surveiller le respect des conditions environnementales et toutes les mesures de mitigation proposées. Les autorités environnementales nationales ou leurs représentants régionaux peuvent exécuter des tâches d'inspection similaires. Dans tous les cas, sur la base des directives de l'Ingénieur, l'Entrepreneur devra respecter les directives émanant de tels inspecteurs pour mettre en œuvre les mesures requises pour assurer l'adéquation des mesures de réhabilitation exécutées sur l'environnement biophysique et la compensation pour les perturbations socio-économiques résultant de l'exécution de travaux quelconques.

L'Entrepreneur informera les travailleurs, membres de la communauté et leurs représentants gouvernementaux sur les impacts négatifs possible et les activités de mitigation que l'Entrepreneur doit mettre en œuvre tout comme les responsabilités des travailleurs (par exemple le port de masques de protection contre la poussière, usage de capotes) et les membres des communautés (entretien de canaux de drainage, usage d'écrans et de moustiquaires, défécation sans risque et urines).

Le suivi et les mesures institutionnelles seront coordonnés par l'Entrepreneur, le Consultant de l'ASDA, le Consultant PSC, et les représentants gouvernementaux des communautés par l'Ingénieur. L'inclusion des représentants gouvernementaux de la

communauté dans le suivi de mitigation soutiendra le renforcement institutionnel et les opérations de restructuration. Les Entrepreneurs incluront les informations pertinentes dans leur sensibilisation des travailleurs, des membres des communautés et des représentants gouvernementaux.

Pendant la phase de construction, la DNACPN et les communes assureront un rôle de supervision conformément aux accords d'entité de mise en œuvre signés avec le MCA-Mali. Les principaux indicateurs de suivi comprendront sans y limiter :

- la qualité de l'air ;
- la qualité des eaux ;
- la qualité des sols ;
- l'effet de l'élevage ;
- la végétation naturelle ;
- la faune ;
- le reboisement ;
- la santé, l'hygiène et la sécurité ;
- les activités socioéconomiques ;
- Le changement de comportement engendré par la réalisation du projet dans la gestion des questions environnementales.

Le tableau suivant donne un exemple de suivi de certains éléments environnementaux :

Tableau 8-6 : Suivi environnemental			
Question environnementale	Mesures prises ou à prendre	Organisation d'exécution	Organisation responsable
1. Atmosphère	<p>A Phase de Construction (i) Observation du plan de mitigation</p> <p>B Phase d'Opération (i) Suivre les types de pesticides achetés et la méthode d'application pour d'éventuels dangers pour la santé</p> <p>NOTE : Normes de Suivi (i) Contrat et plan de mitigation (ii) Pratiques de meilleur usage</p>	<p>Entrepreneur Ingénieur Représentant de la communauté</p> <p>Travailleurs d'extension agricole et membres de la communauté</p> <p>Ingénieur</p>	MCA DNACPN
2. Bruit	<p>A Phase de Construction (i) Observation du plan de mitigation</p> <p>B Phase d'Opération Aucune</p> <p>NOTE : Normes de Suivi (i) Contrat et plan de mitigation</p>	<p>Entrepreneur Ingénieur Représentant de la communauté</p> <p>Ingénieur</p>	MCA DNACPN
3. Qualité de l'eau	<p>A Phase de Construction (i) Observation du plan de mitigation</p> <p>B Phase d'Opération (i) Suivre les types de pesticides achetés et la méthode d'application pour d'éventuels dangers pour la santé</p>	<p>Entrepreneur Ingénieur Représentant de la communauté</p>	MCA DNACPN

Tableau 8-6 : Suivi environnemental

Question environnementale	Mesures prises ou à prendre	Organisation d'exécution	Organisation responsable
	(ii) Assurer que l'eau provenant des puits nouvellement creusés soit potable (iii) Reportage des renversements de produits pétroliers ou chimiques NOTE : Normes de Suivi (i) Suivi de la qualité de l'eau en aval pendant l'élargissement du canal principal pour une augmentation considérable des facteurs de contamination qui menacent la santé (ii) Les échantillons d'eau des nouveaux puits remplissent les critères de l'OMS http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3rev/en/index.html	Ingénieur	
4. Santé publique	A Phase de Construction (i) Observation du plan de mitigation B Phase d'Opération (i) Observation du plan de mitigation (ii) La clinique de santé rapporte un accroissement considérable de maladie au gouvernement (iii) Les membres de la communauté rapportent un nombre considérable de morts de volailles en raison d'une éventuelle grippe aviaire au gouvernement local NOTE : Normes de Suivi (i) Se conformer aux normes développées pour identifier et reporter les augmentations de fréquence de maladies infectieuses (ii) Se conformer aux normes développées pour identifier et reporter les morts inhabituelles suite à une maladie dans la volaille des familles http://www.cdc.gov/flu/avian/gen-info/facts.htm	Entrepreneur Ingénieur Représentant de la communauté Consultant PSC Police locale Gouvernement local Centres de santé Agences de santé et vétérinaires du gouvernement Membres de la communauté	MCA Ministère de la Santé, Ministère de l'Agriculture

8.5 Calendrier d'exécution et organisation institutionnelle

L'Entrepreneur fournira un calendrier détaillé d'exécution pour les mesures de mitigation qui devra être exécuté dans le cadre du projet, faisant ressortir les phases et la coordination avec les plans d'exécution pour la construction. L'Entrepreneur soumettra avec son offre les coûts d'investissement pour l'exécution des activités de

mitigation continues dans les documents de contrat (voir Section 8.3.2). Après l'attribution du marché, l'Entrepreneur soumettra son calendrier d'exécution finalisé et son SEHASP à l'Ingénieur pour approbation.

Le calendrier d'exécution pour les mesures de mitigation comprendra un calendrier de rencontres villageoises qui seront tenues pour informer la population sur le démarrage des travaux, leur nature, et leur durée, tout comme les mesures de mitigation quelconques que les villageois peuvent entreprendre eux-mêmes pour se protéger. Le calendrier d'exécution comportera aussi un temps de revue des documents informationnels par le MCA-Mali et le MCC.

L'Ingénieur travaillera avec les représentants gouvernementaux des communautés affectées, représentants de l'Office du Niger et représentants de l'Entrepreneur pour assurer que l'Entrepreneur se conforme à toutes les lois, règlements, et exigences contractuelles applicables.

Les Communes identifieront aussi et travailleront avec les représentants des communautés affectées ; elles les présenteront à l'Ingénieur ou à son représentant pour rapporter les préoccupations des communautés ou le non respect des activités de mitigation par l'Entrepreneur. Activité des Systèmes de Développement Agricole (ASDA) fournira une assistance de développement institutionnel pour les organisations paysannes et la formation agricole pour les paysans (Tranches 1, 2, et 3). Un projet de Termes de Référence (TDR) pour le Consultant de l'ASDA est inclus à l'**Annexe N**. Cette activité inclura parfois la formation professionnelle souhaitée par les membres de la communauté. Des exemples de modules de formation professionnelle sont énumérés à l'**Annexe O**.